

# Miljö ekonomi och politik

---

2017







Miljö, ekonomi och politik  
2017

**Konjunkturinstitutet** är en statlig myndighet under Finansdepartementet. Vi gör prognoser som används som beslutsunderlag för den ekonomiska politiken i Sverige. Vi analyserar också den ekonomiska utvecklingen samt bedriver tillämpad forskning inom nationalekonomi.

I Konjunkturbarometern publicerar vi varje månad statistik över företagens och hushållens syn på den ekonomiska utvecklingen. Undersökningar liknande Konjunkturbarometern görs i alla EU-länder.

Rapporten **Konjunkturläget** är främst en prognos för svensk och internationell ekonomi, men innehåller också djupare analyser av aktuella makroekonomiska frågor. Konjunkturläget publiceras fyra gånger per år. **The Swedish Economy** är den engelska översättningen av delar av rapporten.

I **Lönebildningsrapporten** analyserar vi varje år de samhällsekonomiska förutsättningarna för lönebildningen.

Den årliga rapporten **Miljö, ekonomi och politik** är en översyn och analys av miljöpolitiken ur ett samhällsekonomiskt perspektiv.

Vi publicerar också resultat av utredningar, uppdrag och forskning i serierna **Specialstudier, Working paper, PM** och som remissvar.

Du kan ladda ner samtliga rapporter från vår webbplats, [www.konj.se](http://www.konj.se). Den senaste statistiken hittar du under [www.konj.se/statistik](http://www.konj.se/statistik).

# Förord

Konjunkturinstitutet har av regeringen fått uppdraget att ta fram en årlig miljöekonomisk rapport: ”Myndigheten ska, i samråd med Naturvårdsverket, utarbeta en årlig rapport om miljöpolitikens samhällsekonomiska aspekter, däribland den ekonomiska politikens kort- och långsiktiga effekter på riksdagens mål för miljö kvalitet och på en i övrigt miljömässigt hållbar utveckling.”

I årets rapport inventerar vi svensk klimatpolitik. Dels genomförs en principiell analys av den långsiktiga svenska klimatpolitiken – utifrån kriterier om samhällsekonomisk effektivitet och kostnadseffektivitet. Dels uppskattas var potentialen är störst för att införa eller skärpa en kostnadseffektiv insats av styrmedel.

Ett stort tack riktas till Konjunkturinstitutets vetenskapliga råd som består av professor Runar Brännlund (ordförande), professor Thomas Aronsson, professor Ing-Marie Gren, professor Caroline Leck, professor Per Mickwitz och professor Patrik Söderholm. Rådet har lämnat värdefulla synpunkter. Rapportens analys och slutsatser svarar dock Konjunkturinstitutet för. I rapporten lämnar det vetenskapliga rådet även en utblick över vad de tror kommer att bli intressant för svensk miljöpolitik framöver. Tanken är att några av dessa idéer ska fångas upp i nästa års miljöekonomiska rapport.

Ett tack riktas också till Naturvårdsverket som bidragit med konstruktiva synpunkter.

Författare till rapporten är David von Below, Björn Carlén, Anna Dahlqvist, Johanna Jussila Hammes, Åsa Lindman, Pelle Marklund och Vincent Otto.

Arbetet med rapporten har letts av forskningschef Svante Mandell.

Stockholm i december 2017

Urban Hansson Bruswitz  
Generaldirektör



# Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	6
1 En kostnadseffektiv global klimatpolitik.....	10
1.1 Växthuseffekten.....	10
1.2 En välavvägd global klimatpolitik.....	13
1.3 En kostnadseffektiv global klimatpolitik.....	14
2 Klimatpolitik i Sverige och i vår omvärld.....	16
2.1 Parisavtalet.....	16
2.2 EU:s klimatpolitik.....	17
2.3 Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige.....	19
3 Styrmedels kostnadseffektivitet.....	23
3.1 Marknadsmislyckanden och styrmedelstyper.....	23
3.2 Befintliga styrmedel.....	24
3.3 Föreslagna styrmedel.....	31
3.4 Interaktion mellan styrmedel.....	42
4 Marginalkostnader för minskade koldioxidutsläpp i olika sektorer.....	47
4.1 Från styrmedel till marginalkostnad för utsläppsminskningar.....	47
4.2 Koldioxid- och energibeskattningen.....	54
4.3 Dagens styrmedel ger ojämna incitament.....	57
4.4 Tekniska kostnadskurvor.....	68
5 Klimatpolitikens kostnader.....	71
5.1 Typer av kostnader.....	71
5.2 Kostnader för svensk klimatpolitik.....	73
5.3 Vem får ökade samt minskade kostnader? <sup>2</sup> .....	79
6 Sidonyttor av en ambitiös svensk klimatpolitik.....	90
6.1 Inhemska sidonyttor av en striktare klimatpolitik.....	91
6.2 Att främja spridning av teknik.....	96
6.3 Förebildsargumentet.....	99
7 Vägen framåt.....	102
7.1 Kostnadseffektivitet är centralt.....	102
7.2 Skillnader i marginalkostnader.....	104
7.3 Föreslagna styrmedel.....	106
7.4 Klimatklubbar.....	107
Appendix.....	111
Referenser.....	114
Vetenskapliga rådets utblick.....	120
Naturvårdsverkets samrådsyttrande	

## Sammanfattning

Ett nytt internationellt klimatavtal förhandlades fram i Paris 2015, med det övergripande målet att hålla den globala genomsnittliga temperaturökningen under 2 grader och sträva mot att begränsa den till 1,5 grader. Avtalet, som trädde i kraft i november 2016, börjar gälla senast 2020. Parisavtalet innebär att länderna frivilligt åtar sig utsläppsminskningar, i form av nationella planer, till skillnad från Kyotoprotokollet, där de tilldelades beting för sina utsläpp av växthusgaser. EU:s plan är att till 2030 minska utsläppen av växthusgaser med minst 40 procent jämfört med 1990. Sverige har i sitt klimatpolitiska ramverk satt upp egna mål som är mer ambitiösa än de som EU bestämt för oss.

Denna rapport svarar mot ett uppdrag från regeringen där det övergripande syftet är att analysera den svenska klimatpolitiken och på ett principiellt plan diskutera vad som bör beaktas för att utforma en långsiktigt kostnads- och samhällsekonomiskt effektiv svensk klimatpolitik. I uppdraget ingår även att uppskatta var potentialen är störst för att införa eller skärpa en kostnadseffektiv insats av styrmedel. Detta innefattar att inventera befintliga och föreslagna styrmedel, uppskatta kostnader och nyttor av politiken samt vem som bär kostnaderna.

Det långsiktiga svenska klimatpolitiska målet ska vara uppfyllt till 2045. Två etappmål är uppsatta; för 2030 respektive 2040. Dessutom finns ett särskilt mål till 2030 för transportsektorns utsläpp av växthusgaser. De kvantitativa analyser som genomförs i rapporten fokuserar på etappmålet till 2030 (då växthusgasutsläppen från ESR-sektorn<sup>1</sup> bör vara minst 63 procent lägre än 1990) eftersom det möjliggör en jämförelse mellan det svenska klimatpolitiska ramverket och EU:s klimatpolitik. För den långsiktiga klimatpolitiken gör vi en mer principiell analys både om hur styrmedel bör utformas och möjliga mekanismer via vilka den svenska klimatpolitiken kan tänkas påverka globala utsläpp.

I rapporten poängterar vi vikten av att utforma den svenska politiken på ett kostnadseffektivt sätt, och därmed uppnå klimatmålen till en så låg kostnad som möjligt för samhället. Ett villkor för kostnadseffektivitet är att samtliga aktörer har samma marginalkostnad för utsläppsminskningar. Detta underlättas genom att använda styrmedel som sätter ett enhetligt pris på utsläpp, till exempel en enhetlig koldioxidsskatt. En rekommendation för den framtida politikens utformning är således att sträva mot en enhetlig prissättning av utsläppen. Vi diskuterar anledningar till att göra avsteg från en enhetlig styrning, exempelvis kan stor risk för kolläckage (det vill säga att produktionen och utsläppen flyttar utomlands) inom en viss sektor motivera att den möter ett lägre pris. Vidare analyserar vi möjliga skäl för att använda fler än ett styrmedel riktat mot en och samma sektor. För att det ska vara motiverat måste det finnas något ytterligare problem att hantera, till exempel informationsbrister vilka ger upphov till en ineffektiv resursallokering. Om fler styrmedel riktas mot en och samma sektor finns emellertid risk för administrativa kostnader, överlappande styrning och försämrad kostnadseffektivitet. Både eventuella avsteg från enhetlig styrning och extra styrmedel kan göra politiken mer kostsam och bör därför analyseras och motiveras noggrant.

---

<sup>1</sup> ESR-sektorn omfattar främst transporter, jordbruk, bostäder och service samt den industri som inte omfattas av handeln med utsläppsrätter (EU-ETS).



För att bedöma hur en kostnadseffektiv styrning av klimatutsläppen kan åstadkommas krävs kunskap om olika sektorer marginalkostnad för utsläppsreduktioner av växthusgaser. En väg att skaffa sådan kunskap är att studera nivån på de styrmedel som riktas mot respektive sektor. Angreppssättet försvåras av att det kan finnas fler marknadsmisslyckanden än de klimatrelaterade och att dessa i varierande grad hanteras genom andra styrmedel. En ytterligare komplikation är att styrmedel också kan ha fiskala (skattemässiga) motiv. Rapporten innehåller därför en analys av hur dessa omständigheter påverkar hur nivån på befintliga styrmedel kan ge information om marginalkostnaden för utsläppsreduktioner.

Sveriges alltmer uniforma koldioxidbeskattning ger incitament över hela linjen av anpassningar; minskad aktivitet, bränslebyte, byte av transportslag och effektivisering. Beskattningens träffbild kan dock förbättras då den idag inte träffar exempelvis inrikes sjöfart och bantrafik. Även om utsläppen från sådana delsektorer är förhållandevis små kan en breddning av basen för koldioxidbeskattningen minska kostnaderna för att klara de klimatpolitiska målen.

Utöver koldioxidbeskattning har Sverige flera klimatpolitiska styrmedel riktade mot de utsläpp som omfattas av EU:s ansvarsfördelningsförordning, den så kallade ESR-sektorn, exempelvis nedsättning av energiskatter, miljöbilspremier och koldioxidifferentierad fordonsskatt och Klimatklivet. Dessa överlappar snarare än kompletterar koldioxidbeskattningen. Resultatet har blivit att politiken ger mycket kraftiga incitament till vissa typer av anpassningar såsom bränslebyte och effektivisering (5–8 kr per kg koldioxid) medan incitamenten till minskad aktivitet, till exempel minskad bilanvändning, stannar vid de som ges av koldioxidbeskattningen (1,13 kr per kg).

Att främja bränslebyte genom nedsättning av energiskatten för med sig problem. Även användning av alternativa drivmedel och bränslen genererar externa kostnader. Dagens politik innebär att bränslebyte sker på bekostnad av försämrade internalisering av bränsleanvändningens externa kostnader. Reduktionsplikten, i kombination med en uniform drivmedelsbeskattning, kommer att rätta till en del av detta problem.

Att vi observerar många styrmedel i transportsektorn, och då särskilt för vägtransporter, kan bero på målet att sektorns utsläpp ska minska med 70 procent till 2030 (från 2010 års nivå). Även om inhemska transporter inte själva är föremål för stora kolläckageeffekter finns en risk att kraftig styrning mot transportsektorn via spridningseffekter skulle drabba konkurrensutsatt industri och därmed ge indirekta läckageeffekter. Oavsett anledning så bär transportsektorn en stor del av kostnaden för minskningen av växthusgasutsläppen i Sverige.

Som diskuteras på flera ställen i rapporten så stiger marginalkostnaderna med storleken på utsläppsminskningarna. För att ta sig vidare från 2030 till det långsiktiga målet blir det därför sannolikt än viktigare att bredda klimatpolitiken. Exempelvis genom att, utöver ovanstående, försöka hantera andra växthusgasutsläpp än koldioxid i jordbrukssektorn respektive att se över incitamentsstrukturen i LULUCF-sektorn (markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk).

Nyttan av en ambitiös svensk klimatpolitik kan uppstå i flera dimensioner. Den kan leda till globala utsläppsminskningar genom att utsläppen från Sverige blir lägre (givet att frigjorda utsläppskvoter annulleras). Klimatpolitiken kan leda till indirekta klimateffekter om Sveriges politik påverkar andra länder, till exempel genom att vara en före-

bild (se nedan). Det kan även tänkas uppstå nyttor som inte är direkt relaterade till klimat, så kallade sidonyttor. Exempel på sidonyttor som diskuteras i rapporten är; att politiken leder till att andra negativa externaliteter mildras – till exempel NO<sub>x</sub> och partikelutsläpp, att fler jobb skapas och att svensk konkurrenskraft stärks. Sammanfattningsvis leder diskussionen fram till att vissa sådana positiva sidonyttor kan finnas, men att de i Sverige sannolikt är små.

För att skapa en uppfattning om klimatpolitikens kostnader använder vi Konjunkturinstitutets allmänjämviktsmodell, EMEC. Vi studerar etappmålet till 2030 genom att jämföra tre scenarier som alla leder till samma direkta reduktion av koldioxidutsläpp, men som varierar i hur mycket av reduktionen som sker inom Sverige. I det första scenariot (A) uppfyller Sverige det beting som ålagts av EU och använder kompletterande mekanismer, till exempel köp av utsläppskvoter från andra EU-stater, för att nå den svenska målnivån. Det andra scenariot (B) speglar det svenska 2030-målet genom att fullt ut utnyttja möjligheten till kompletterande mekanismer som anges i målformuleringen. I det tredje scenariot (C) används inga kompletterande mekanismer utan alla utsläppsreduktioner sker inom svensk ESR-sektor.

En viktig observation är att kostnaderna ökar kraftigt mellan scenario B och C. Detta följer av att de minst kostsamma reduktionerna genomförs redan i scenario B. De ytterligare reduktioner som skulle krävas för att nå 2030-målet enbart med inhemska reduktioner kostar betydligt mer än motsvarande kompletterande åtgärder.

Analysen visar att de ytterligare direkta utsläppsminskningar som Sveriges ambitiösa klimatambitioner genererar kan uppnås till en betydligt lägre kostnad. En orsak till detta är att Sveriges klimatpolitiska ramverk begränsar möjligheterna att använda de flexibla mekanismer som EU medger och därmed begränsas också möjligheterna till kostnadseffektiva utsläppsminskningar i Sverige och i EU.

EMEC används också för att illustrera vem som bär klimatpolitikens kostnader. För hushåll visar analysen att boende i glesbygd drabbas hårdast. Låginkomsttagare drabbas relativt sett mindre än höginkomsttagare. Detta är dock en konsekvens av att intäkterna från den koldioxidskatt som antas i modellen återförs till ekonomin genom sänkta arbetsgivaravgifter och att denna skatteväxling gynnar låginkomsttagare mer. Om svensk framtida politik i större utsträckning använder styrmedel som inte medger skatteväxling så drabbar politiken låginkomsttagare jämförelsevis mer.

Stor variation finns i hur olika sektorer påverkas i de olika scenarierna. En sektor som drabbas hårt är jordbrukssektorn. En bidragande orsak är att jordbruket har svårt att övervältra de ökade kostnader klimatpolitiken medför på slutkonsumenterna som då istället väljer importerade produkter. Flertalet sektors produktionsminskning fördubblas eller mer i steget från scenario B till C.

Våra analyser visar också att de stora procentuella reduktionerna av koldioxidutsläpp sker i sektorer som är små i absoluta termer. Samtliga sektorer med ett produktionsvärde över 500 miljarder kronor uppvisar procentuella förändringar i produktionsvärde mellan referensscenariot och scenario B som understiger två procent. Vidare visar analysen på stor variation i om utsläppen minskas genom att sektorn går över till andra bränslen än fossila eller genom att den minskar sin produktion. Utsläppsminskningen från jordbrukssektorn sker till exempel till ca två tredjedelar som en följd av minskad produktion. Detta kan jämföras med tillverkningsindustrin där nästan all

utsläppsreduktion sker genom att sektorn kan minska sin användning av fossila bränslen.

I scenarierna ovan hålls den direkta climateffekten konstant. Vi ser främst två möjliga mekanismer där ytterligare utsläppsminskningar i Sverige också kan leda till indirekta climateffekter, det vill säga att andra länder minskar sina utsläpp mer som en följd av svensk politik. Den första är att Sverige genom att gå före ger ett exempel för andra länder att följa. Den andra är att Sverige genom en ambitiös politik driver fram teknik som andra länder kan använda för att minska kostnaderna för deras utsläppsreduktioner, och då även möjliggöra att de ökar sina klimatambitioner.

Det går inte med säkerhet att avgöra hur verksamma dessa båda mekanismer är. På den första punkten är den nationalekonomiska litteraturen tämligen pessimistisk. Inte minst möjligheten att åka snålskjuts på andras klimatarbete gör att det är tveksamt vilken effekt det kan få att Sverige försöker skapa ett gott exempel genom att gå före.

Syftet med den svenska klimatpolitiken måste preciseras för att styrmedel ska kunna utformas på ett effektivt sätt. Om syftet är något mer än att uppnå de kvantitativa mål som anges i det klimatpolitiska ramverket så kan det även resultera i andra styrmedel, som exempelvis är riktade mot att främja teknisk utveckling. Om intentionen är att indirekt påverka de globala utsläppen via nationella satsningar på teknisk utveckling och internationella samarbeten inom teknikområdet, bör en svensk internationell satsning på teknik ta avstamp i landets komparativa fördelar. Materiella naturtillgångar såsom skogsbestånd, mineralfyndigheter med mera kan då vara en viktig utgångspunkt. Det räcker dock inte att erbjuda tekniskt överlägsna lösningar - de måste även vara internationellt gångbara. Sverige måste därmed erbjuda teknik som även andra länder kan komma att efterfråga baserat på mottagarländernas relativprisstruktur, institutioner, tillgång på naturresurser etc. Vidare måste staten utforma tydliga riktlinjer för att besluta, övervaka och följa upp satsningar samt ha en explicit handlingsplan när tekniksatsningar behöver ändras eller upphöra.

Ett alternativt sätt att gå före kan vara att som komplement till Parisavtalet ta initiativ till klimatklubbar. Exempelvis skulle Sverige, tillsammans med andra ambitiösa länder som är villiga att ta kostnader för ytterligare utsläppsminskningar, kunna locka andra mindre ambitiösa länder att åta sig ytterligare utsläppsminskningar med löften om lönsamma samarbeten kring FoU. För dessa länder ger det ett starkare incitament att minska utsläppen. EU kan ses som en redan existerande klimatklubb där Sverige kan fortsätta arbeta för att få medlemsländerna att minska utsläppen mer kostnadseffektivt. Därmed blir också incitamenten för teknisk utveckling och spridning inom EU mer enhetliga.

# 1 En kostnadseffektiv global klimatpolitik

Den senaste rapporten från FN:s klimatpanel (IPCC 2013) anger att utsläpp av koldioxid och andra så kallade växthusgaser ger en ökad eller förstärkt växthuseffekt och att det påverkar klimatet genom att temperaturen ökar för jorden i helhet (globalt). Ett varmare klimat medför stora kostnader för samhället och innebär en påtaglig risk för extrema vädersituationer. Det finns därför starka skäl för världen att minska utsläppen av växthusgaser. Samtidigt är önskemålen om ekonomisk utveckling stora. Krav på minskade utsläpp kommer, även om teknikutvecklingen är snabb på många områden, att innebära dyrare energi, dyrare produkter och en begränsning av konsumtionsmöjligheterna. I en värld med begränsade resurser behöver avvägningar göras. Mer av något betyder mindre av annat, så även när det gäller att minska risken för kraftiga klimatförändringar. Inte minst därför är det viktigt att klimatpolitiken inte utformas onödigt kostsamt.

## 1.1 Växthuseffekten<sup>2</sup>

Jordens atmosfär innehåller gaser som släpper igenom solens strålar men begränsar utgående värmestrålning från jordytan. Härigenom värms luften närmast jordytan upp och vi får vad som kallas en växthuseffekt. De mest betydelsefulla växthusgaserna är vattenånga och koldioxid (CO<sub>2</sub>), dikväveoxid (N<sub>2</sub>O), metan (CH<sub>4</sub>) och ozon (O<sub>3</sub>). Olika växthusgaser uppehåller sig olika länge i atmosfären. Ozon stannar i cirka en månad, metan stannar i drygt tiotalet år medan koldioxid stannar kvar i hundratals år. De olika växthusgaserna skiljer sig åt även vad gäller deras förmåga att begränsa värmestrålning från jorden.<sup>3</sup>

I atmosfären finns även aerosoler – mikroskopiskt små stoftpartiklar av till exempel svavel, sot och damm. De flesta stoftpartiklar reflekterar solens strålar tillbaka ut i rymden och hindrar därigenom solens strålar att värma marken. Sot däremot är ett exempel på en typ av partikel som fångar upp eller absorberar den inkommande solstrålningen och har därför en uppvärmande effekt på atmosfären.

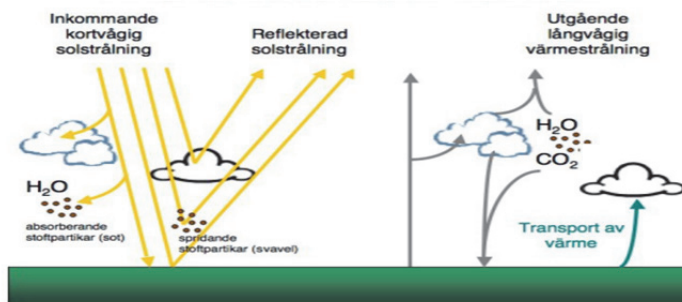
Moln påverkar också solstrålningens väg genom atmosfären. Beroende på om molnen förekommer någon kilometer upp i atmosfären (låga moln) eller på höjder över fem kilometer (höga moln), kan moln reflektera (det vill säga hindra solens strålar att värma luften närmast marken) eller tvärtom förstärka växthuseffekten genom att begränsa värmeutstrålningen ut till rymden. Sett ur ett globalt perspektiv verkar den sammanlagda effekten av luftburna stoftpartiklar och moln kylande på marknära luftlager i motsats till uppvärmningen av växthusgaserna. Figur 1 illustrerar jordens strålningsbalans.

---

<sup>2</sup> En mer utförlig beskrivning finns i Bilaga 2.2 till Miljömålsberedningen (2007).

<sup>3</sup> För att jämföra olika gaser används så kallade koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>e), vilka anger hur många ton koldioxid som behöver släppas ut för att åstadkomma samma klimateffekt som ett ton utsläpp av ett visst ämne. I ett hundraårsperspektiv bedöms ett ton metanutsläpp motsvara 34 ton koldioxid medan ett ton dikväveoxid motsvarar 288 ton koldioxid (IPCC 2013). Med kortare tidsperspektiv blir förhållandena annorlunda. Med en tjugoförårig horisont motsvarar ett ton metan 86 ton koldioxid medan förhållandet för dikväveoxid är 268 ton. Vanligen antas ett hundraårsperspektiv när olika gasers klimatpåverkan uttrycks i koldioxidekvivalenter. Så också i denna rapport.

**Figur 1 Jordens strålningsbalans**



Anm. Figuren illustrerar hur omkring hälften av den inkommande kortvägiga solstrålningen absorberas vid jordens yta och värmer jordytan. Resten reflekteras tillbaka till rymden eller absorberas i atmosfären. Värme-strålningen från jordens yta fångas upp av växthusgaserna i atmosfären. Atmosfären i sin tur skickar värme-strålning både ner mot jordytan och ut mot världsrymden. Den nedåtriktade värme-strålningen värmer upp jordytan ytterligare. Detta kallas växthuseffekten. Växthuseffekten bestäms i huvudsak av vattenånga (H<sub>2</sub>O), koldioxid (CO<sub>2</sub>) och moln. Moln och partiklar påverkar reflektionen av den inkommande solstrålningen. Sotpartiklar absorberar solinstrålning och värmer atmosfären. Atmosfären värms också upp genom värmetransport från jordytan. Temperaturen vid jordytan kan därmed påverkas av förändringar av atmosfärens innehåll av växthusgaser och stoftpartiklar, förändringar i markytans beskaffenhet samt ändrad solinstrålning.

Källa: Miljömålsberedningen (2007).

Ändras atmosfärens innehåll av växthusgaser och stoftpartiklar påverkas jordens klimat. I korthet, mer växthusgaser leder till minskad utstrålning av värme och därmed en förstärkt växthuseffekt. Vi får ett varmare klimat. Med varmare klimat ökar mängden vattenånga i atmosfären (via ökad avdunstning och genom att varmare luft kan innehålla mer vattenånga). Denna återkoppling förstärker växthuseffekten ytterligare. Vidare påverkas även molnigheten och bidrar till en negativ strålningsdrivning av jordens strålningsbalans och ett kallare klimat. Regionala olikheter i uppvärmning och avkylning av marknära luftlager påverkar i sin tur atmosfärens och havens cirkulation. Ändrade cirkulationsmönster kan ha stor påverkan på klimatet regionalt. Enligt FN:s klimatrapport (IPCC 2013) är det till exempel praktiskt taget säkert att det bli mer vanligt med extrema värmeböljor och mindre vanligt med extrema köldknäppar. Det betyder dock inte att tillfällena med extrem vinterkyla upphör – utan bara att de blir mindre vanliga och förväntas i allmänhet bli mindre kraftiga.

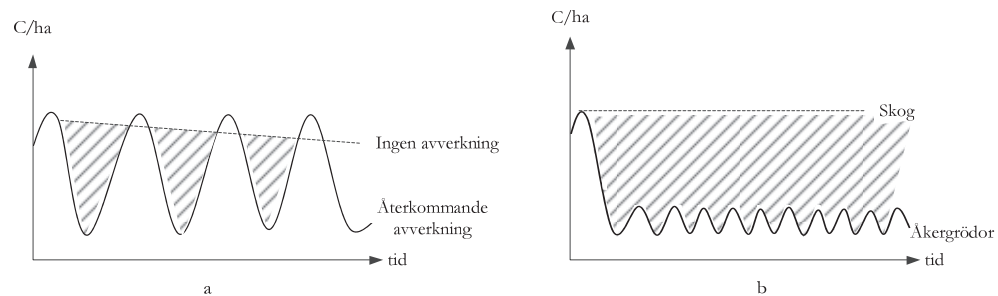
Växthusgaser blandas ganska snabbt i atmosfären. Ett växthusgasutsläpp har därför i stort sett samma effekt på klimatet oavsett var i världen de sker. Med andra ord, det är den globala utsläppsmängden som har betydelse för hur växthuseffekten utvecklas. Eftersom olika växthusgaser uppehåller sig olika länge i atmosfären kommer de olika växthusgaserna att ha en uppvärmande effekt på olika rums- och tidsskalor. Koldioxid är inte den mest potenta växthusgasen, men är till följd av sin relativt höga koncentration i atmosfären den mest betydelsefulla. Koldioxid ackumuleras i atmosfären då det finns en inbyggd tröghet i de processer med vilka koldioxid lämnar atmosfären. Detta medför att koldioxid är den av växthusgaserna som stannar längst i atmosfären. Även om koldioxidutsläppen skulle upphöra från och med i morgon bedöms därför de historiska utsläppen frammana en betydande temperaturhöjning.

Koldioxid ingår i kolets livscykel, där koldioxid utväxlas mellan atmosfären och markytan respektive haven. Landväxter tar via fotosyntesen upp stora mängder koldioxid från atmosfären. Samtidigt avger multnande växter betydande mängder koldioxid. En mindre del lagras beständigt i markytan. Också växtligheten i haven tar upp och avger stora mängder koldioxid. En del lagras emellertid i havens sediment.

Mängden koldioxid i atmosfären har ökat. Sedan förindustriell tid har koncentrationen av koldioxid i atmosfären ökat med 40 procent och bedöms nu vara den högsta under

de senaste 800 000 åren (IPCC 2013). Ökningen beror främst på koldioxidutsläpp från förbränning av fossila bränslen och genom utsläpp från markanvändning. Användning av fossila bränslen innebär att kol som under miljontals år varit bundet i jordskorpan frigörs till atmosfären i form av koldioxid. Även förbränning av biomassa frigör koldioxid till atmosfären. Skillnaden gentemot fossila bränslen är att biobränslen under sin tillväxtperiod via fotosyntesen tar upp koldioxid från atmosfären. Givet återplantering av den gröda som avverkas och eldas upp erhålls en förhållandevis snabb kolcykel och betydligt lägre nettoutsläpp än jämförbara fossila bränslen. Helt koldioxidneutral blir dock inte användningen av bioenergi eftersom den innebär att koldioxid temporärt flyttas från markytan till atmosfären. Hur stort nettobidraget blir beror på flera faktorer, däribland hur marken skulle ha använts om biomassan inte använts för energiändamål. Figur 2a illustrerar hur markens lagerhållning av kol ser ut för skogsmark som avverkas jämfört med skogsmark där ingen avverkning sker. Återkommande avverkning minskar kolinlagringen (streckad yta i figur 2a). Kolinlagring minskar även något om ingen avverkning sker (ytan ovanför den streckade linjen). Detta beror på att träd dör och förmultnar.

**Figur 2 Kolinlagring och effekter av ändrad markanvändning**



Anm. Den streckade ytan visar skillnad i kolinlagring.

Ökad användning av bioenergi kan påverka markanvändningen, exempelvis genom att skogsmark omvandlas till åkermark för odling av grödor för energiändamål (figur 2b). Eftersom åkergrödor inte binder lika mycket kol i form av koldioxid som skog sker härmed en betydande överföring av kol från markytan till atmosfären. Skillnaden i lagerhållningen mellan de två olika markanvändningarna illustreras av den streckade ytan. Här antas att skogen inte avverkas. En jämförelse mellan figur a och b visar att skog som avverkas leder till en mindre överflyttning av koldioxid från markytan till atmosfären, än odling av åkergrödor. Diagrammen ovan är bara principskisser. Studier visar på att skillnaden i kolinlagring varierar betydligt beroende på vilka markanvändningar som jämförs och att skillnaden kan vara betydande, se exempelvis Zetterberg och Chen (2015).

Även användning av biobränslen kan således ha betydande klimatpåverkan. Det ska noteras att en sådan påverkan kan ske även om ingenting har ändrats på marken från vilken biomassan tas. Till exempel kan en övergång till spannmålsbaserad etanol innebära att spannmål som tidigare gått till att täcka efterfrågan på mat och foder istället används som insatsvara vid etanolproduktion. Eftersom efterfrågan på mat och foder får antas var densamma leder detta utbudsbortfall till att priserna på spannmål och foder stiger. Härmed stimuleras en övergång till andra mat- och foderalternativ men också till att spannmål börjar odlas på annan, möjligen jungfrulig mark. Eftersom det ofta rör sig om internationella marknader, kan på detta sätt ökad biodrivmedelsan-

vändning i ett land påverka markanvändningen i länder långt bort. Detta är vad som kallas indirekta markanvändningsförändringar.<sup>4</sup> Under lång tid var indirekta markanvändningsförändringar ifrågasatta. Det får nu anses föreligga konsensus om att sådana uppstår och att de kan vara betydande.<sup>5</sup> EU har därför begränsat den mängd spannmålsbaserade drivmedel som får avräknas mot de uppställda målen för biodrivmedelsanvändningen (Direktiv 2015/1513).

Människan kan på olika sätt öka markens och växtlighetens lagerhållning av kol. Dels kan mark återbeskogas. Dels kan intensivodling av olika slag öka växtligheten. Sådana åtgärder kan förstås stå i konflikt med såväl önskemål om jordbruksmark för matändamål och miljövärden. Det är även möjligt att fånga in koldioxid från atmosfären och deponera den i geologiska formationer, så kallad Carbon Capture and Storage (CCS). En verksam klimatpolitik behöver täcka såväl utsläpp från användning av fossil energi som förändringar i lagerhållningen av kol i mark och växter.

## 1.2 En välavvägd global klimatpolitik

Idealt skulle världssamfundet vilja minska utsläppen av växthusgaser till den nivå där kostnaden för att ytterligare minska utsläppen är lika med den globala fördel som följer av att mängden växthusgaser i atmosfären blir lägre än annars. Det sistnämnda innefattar minskad risk för kraftiga klimatförändringar och dess konsekvenser för livsbetingelserna. Som vi påpekade ovan så innebär ökade ansträngningar att minska växthusgasutsläppen mindre utrymme för annan konsumtion i vid mening. Att väga kostnader och intäkter mot varandra är i sig inte kontroversiellt.

Att avvägningar mellan klimatpolitikens nytta och kostnad låter sig göras på ett principiellt plan innebär inte att de är enkla att göra i praktiken. Tvärtom finns det flera problem, till exempel är det svårt att med precision fånga in alla relevanta effekter av klimatpolitik. En betydande svårighet ligger i att framtida generationers värderingar inte kan mätas direkt. Uppgiften kan då gå till dagens generation att värdera risken för klimatförändringar för de framtida medborgarna via regeringsförhandlingar. Ett annat problem bottenar i att ett stabilt klimat är en global kollektiv vara så till vida att fördelen av ett lands utsläppsminskningar faller på alla länder. Då uppstår incitament för enskilda länder att försöka åka snålskjuts på andra länders ansträngningar att minska växthusgasutsläppen (se avsnitt 7.4).

De politiska bedömningarna förefaller utgå från meteorologers och andra naturvetares hypoteser om en hållbar eller acceptabel koncentration av växthusgaser i atmosfären. Emellertid tycks världens regeringar, möjligen med hänsyn till dagens generation och dess önskemål om ekonomiska förbättringar, ha tummat på dessa naturvetenskapliga riktmärken. Det kan bero på exempelvis oenighet om hur kostnaderna för en given minskning ska fördelas länderna emellan eller på att länder har olika uppfattningar om den globala nyttan av minskade utsläpp samt på att skadan av klimatförändringar inte fördelas jämt över världens länder.

---

<sup>4</sup> Indirect land-use changes (iLUC).

<sup>5</sup> Se Wibe (2010) och Lapola m.fl. (2010) angående etanolens effekter. För en analys av iLUC av EU:s politik se Europeiska kommissionen (2012a).

### 1.3 En kostnadseffektiv global klimatpolitik

Naturvetenskapens roll är att ange orsaker och bedöma risker med olika klimatförändringar och deras effekter. Naturvetenskapen kan därför användas för att beräkna hur stora de globala utsläppen framöver får bli utan att äventyra uppfyllandet av Parisavtalet (se avsnitt 2.1). Den ger dock ingen vägledning hur detta utsläppsutrymme ska eller bör fördelas mellan världens länder, vilket istället behöver hanteras av politiken. Flera olika aspekter har förts fram på hur en sådan fördelning bör se ut, däribland aspekter baserade på industriländernas historiska utsläpp och fördelningspolitiska skäl men även kostnadseffektivitet. Vi fokuserar här på det sistnämnda.<sup>6</sup>

När ett mål för de globala utsläppen bestämts (direkt eller indirekt via ett temperaturmål) är den relevanta frågan hur detta mål kan nås till lägsta kostnad för det globala samfundet. Det finns väsentligen två sätt att inducera en kostnadseffektiv global klimatpolitik. Bägge bygger på att det sätts ett pris på utsläpp av växthusgaser, antingen via beskattning eller genom att överlåtbara utsläppskvoter fördelas ut på länderna. Nedan diskuterar vi hur en kostnadseffektiv fördelning av utsläppen kan nås under ett heltäckande, kvotbaserat klimatavtal.<sup>7</sup>

Kostnadseffektivitet kräver att kostnaden för att minska utsläppen ytterligare är lika över alla utsläppskällor och över tid (i nuvärdestermer). Ett sätt att öka kostnadseffektiviteten i en klimatpolitik baserad på utsläppskvoter är att låta länder handla utsläppskvotenheter med varandra. Länder med lägre kostnader för utsläppsminskningar kan då reducera sina utsläpp ytterligare och sälja kvotenheter till länder med högre kostnader för att minska utsläppen. Handeln påverkar inte den samlade utsläppsnivån utan omfördelar enbart utsläpp mellan aktörer på ett sådant sätt att kostnaderna för att nå det totala utsläppsmålet blir lägre. Studier som sökt kvantifiera värdet av fungerande global utsläppshandel och den *geografiska flexibilitet* en sådan medger, visar på stora potentiella kostnadsbesparingar.<sup>8</sup>

*Tidsmässig flexibilitet* för utsläppsminskningar kan åstadkommas på flera sätt. Ett sätt är att tillåta aktörerna att spara outnyttjade utsläppskvotenheter till framtida åtagandeperioder. Härigenom får aktörerna incitament att minska sina utsläpp ytterligare när det är relativt billigt att göra det och att använda de sparade enheterna när kostnaderna är högre. Studier visar på att intertemporal handel kan minska kostnaderna för att klara ett visst mål för de ackumulerade utsläppen, se Haites (2006).<sup>9</sup>

*Flexibilitet mellan utsläpp och sänkor.* Dagens bokföringskonvention innebär att utsläpp av koldioxid vid förbränning av biobränslen inte bokförs inom den sektor där de sker.

---

<sup>6</sup> Flera av de framförda principerna leder till liknande resultat. Såväl historiskt ansvar som betalningsförmåga leder till slutsatsen att det är industriländerna som kommer att behöva finansiera större delen av politiken. Förhållandena att en verksam klimatpolitik behöver vara heltäckande och att internationella avtal måste baseras på frivillighet leder också till denna slutsats.

<sup>7</sup> Som nämnts kan en kostnadseffektiv global klimatpolitik baseras på en internationell skatt på växthusgasutsläpp eller harmoniserade nationella skatter. Vi väljer här att fokusera på kvotbaserade klimatavtal för att det ligger närmare den klimatpolitik som kan växa fram under Parisavtalet.

<sup>8</sup> Fördelarna med denna typ av *geografisk flexibilitet* kan även realiserars genom en internationell skatt på växthusgasutsläpp eller internationellt harmoniserade nationella skatter. Det är dock svårare att avtala om och övervaka relativpriser än fysiska storheter som mängden fossil energi som används (IPCC 1996).

<sup>9</sup> Andra sätt att medge tidsmässig flexibilitet är att skapa en så kallad bufferstock-mekanism där länder köper på sig utsläppskvotenheter när priset är lågt och säljer ut dessa när priset befinner sig över en viss nivå. Stabilitetsreserven i EU ETS utgör ett exempel på en liknande mekanism.



Förbränning av biodrivmedel nollbokförs. I stället antas det att dessa koldioxidutsläpp ska fångas in via bokföringen av den så kallade LULUCF-sektorns lagerhållning av kol.<sup>10</sup> Ökad biodrivmedelsanvändning leder därmed till lägre (bokförda) utsläpp inom transportsektorn. Samtidigt innebär det minskad lagerhållning av kol i LULUCF-sektorn. Det inhemska underskottet måste täckas av utsläppsöverskott i ESR-sektorn eller genom överskott från andra medlemsländers LULUCF-sektor (se kapitel 2).

---

<sup>10</sup> LULUCF står för Land Use and Land-Use Changes and Forestry (se avsnitt 2.2).

## 2 Klimatpolitik i Sverige och i vår omvärld

I föregående avsnitt diskuterades kortfattat hur en kostnadseffektiv global klimatpolitik kan formuleras. Pris på utsläpp är en omistlig del i en sådan politik. Detta kan uppnås genom en global skatt på växthusgasutsläpp eller ett globalt system för utsläppshandel. Dyliga allomspännande instrument kommer att dröja om de alls kommer att införas. Vi återkommer till denna fråga i kapitel 7.

Detta kapitel beskriver den klimatpolitik som Sverige måste förhålla sig till efter 2020, då Kyotoavtalet inte längre gäller. Vi inleder med att presentera Parisavtalet och EU:s klimatpolitik. Med dessa i åtanke redogör vi därefter för det svenska klimatpolitiska ramverket.

### 2.1 Parisavtalet

Ett nytt klimatavtal förhandlades fram i Paris december 2015. Avtalet trädde i kraft november 2016, efter att kravet på att minst 55 länder<sup>11</sup> som tillsammans står för minst 55 procent av de globala utsläppen ratificerat det uppfyllts, och ska börja gälla senast 2020. Avtalets övergripande mål är att hålla den globala genomsnittliga temperaturökningen klart under 2 grader Celsius jämfört med förindustriell nivå, och strävan är att stanna vid en höjning på 1,5 grader. Avtalet skiljer sig markant i sitt upplägg från Kyotoavtalet, där de medverkande länderna ålades utsläppsbehandling. Under Parisavtalet ska istället länderna ange sina ambitionsnivåer i form av nationella planer, så kallade Nationally Determined Contributions, NDCs. Dessa ska utvärderas vart femte år med syfte att höja ambitionen. Av särskilt intresse är de nya flexibla mekanismer<sup>12</sup> som skapas genom Parisavtalet.

Två flexibla mekanismer föreslås. I paragraf 6.2 introduceras så kallade Internationally Transferred Mitigation Outcomes (ITMOs). Dessa möjliggör för parter att överföra utsläppsenheter till en annan part. Detta ökar kostnadseffektiviteten då utsläppsminskningar kan ske där de är relativt sett mindre kostsamma, och överskottet kan säljas till länder där utsläppsminskningarna är relativt sett mer kostsamma. Givet att systemet fungerar, och dubbelräkning undviks etc., förblir utsläppen desamma, men kostnaden för att nå målet blir lägre. Den andra flexibla mekanismen är mer lik Kyotoavtalets projektbaserade mekanismer. Mekanismen introduceras i paragraf 6.4 och medger att en part kan bidra till utsläppsreduktioner i ett annat land och tillgodoräkna sig dessa gentemot en NDC. Till skillnad från aktiviteter under paragraf 6.2 kommer denna mekanism övervakas av FN för att undvika problem med bristande additionalitet<sup>13</sup> etc.

Hur föreslagna mekanismer under Parisavtalet utvecklas i praktiken bestäms även av hur den faktiska efterfrågan på dessa kan komma att se ut. Många av de nu gällande nationella planerna under Parisavtalet, inklusive EU:s, ligger relativt nära eller till och

---

<sup>11</sup> Både Sverige och EU har ratificerat avtalet.

<sup>12</sup> Termen flexibla mekanismer härstammar från Kyotoavtalet där det avsåg utsläppshandel, CDM (Clean Development Mechanism) och JI (Joint Implementation). Mekanismerna som skapas i Parisavtalet benämns "samarbetsmekanismer".

<sup>13</sup> Det vill säga att de projekt som genomförts skulle ha genomförts i alla fall och därför inte leder till ytterligare utsläppsminskningar.

med över landets eller regionens prognosticerade utsläppsutveckling med dagens styrmedel. Vid sådana målsättningar blir behovet av ytterligare åtgärder litet och den resulterande efterfrågan på potentiella mekanismer låg. Som grund för tolkning av Parisavtalet ger litteraturen en skeptisk bild, inte minst på grund av länders incitament att åka snålskjuts, se vidare avsnitt 7.4.

Parisavtalets paragraf 6.8 öppnar även upp för icke-marknadsbaserade mekanismer genom ett ramverk som syftar till att främja utsläppsminskning och anpassning genom till exempel tekniköverföring och kapacitetsuppbyggnad. Parisavtalet innehåller dessutom regler om kontrollsystem och stöd till utvecklingsländer (se vidare Energimyndigheten 2016a).

## 2.2 EU:s klimatpolitik

Jämfört med många andra aktörer har EU en ambitiös och komplex klimatpolitik. Till 2050 ska växthusgasutsläppen minska med 80–95 procent jämfört med 1990 (Europeiska kommissionen 2011).<sup>14</sup> För närvarande pågår ett arbete med att ta fram ett ramverk som ska gälla under Parisavtalet. EU:s NDC avser målet att till 2030 minska de inhemska växthusgasutsläppen med minst 40 procent till 2030 jämfört med 1990 (Europeiska kommissionen 2014). Även om mycket av EU:s politik till 2030 ännu inte är beslutad är bilden av hur den övergripande politiken kommer att se ut tämligen konkret. Emellertid är det möjligt att EU reviderar sitt mål till 2030 framöver. I detta avsnitt görs en genomgång av de viktigaste beståndsdelarna i EU:s föreslagna politik och de krav och möjligheter det skapar för svensk klimatpolitik.

### SEKTORER OCH MÅL

Det finns tre viktiga sektorer inom EU:s klimatpolitik; EU ETS, som omfattar energintensiv industri och energianläggningar och hanteras genom ett system för handel med utsläppsrätter; ESR (Effort Sharing Regulation) som omfattar de utsläpp som sker i de sektorer av ekonomin som inte ingår i EU ETS; samt LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) som omfattar utsläpp och lagerändring till följd av (ändrad) användning av mark och skog.

EU ETS inbegriper mer än 11 000 anläggningar i 31 länder (se vidare avsnitt 3.2). De ackumulerade utsläppen från EU ETS bestäms av hur stor tilldelning av utsläppsrätter som sektorn ges. Tilldelningen stramas åt över tid. EU har satt upp som mål att utsläppen från sektorn ska minska med 43 procent till 2030 jämfört med 2005.

I ESR-sektorn ingår transporter, lätt industri samt bostäder och service. EU har som mål att utsläppen från unionens samlade ESR-sektor ska minska med 30 procent till 2030 jämfört med 2005. Målet fördelas på medlemsstaterna med hänsyn till BNP per capita. Sverige, tillsammans med Luxemburg, åläggs det högsta möjliga betinget med 40 procent. Under restriktionen att vissa direktiv, till exempel reglerna om statsstöd, begränsar handlingsutrymmet,<sup>15</sup> är det upp till det enskilda landet att föreslå en politik som uppfyller det mål landet åläggs. Det finns ett flertal flexibla mekanismer att tillgå. Vi återkommer till dessa nedan.

---

<sup>14</sup> Europeiska rådet (2009).

<sup>15</sup> Vissa EU-gemensamma styrmedel bidrar också till målluppfyllelse, såsom koldioxidkrav på bilar (avsnitt 3.2).

Den tredje sektorn, LULUCF, spelar en viktigare roll i EU:s klimatpolitik framöver än vad den gjorde under Kyotoprotokollet. Grundregeln är att inget land får ändra sin markanvändning så att nettoupptaget i sektorn minskar jämfört med ett föreslaget referensscenario.

Att det finns tre sektorer med begränsad möjlighet att handla med varandra innebär att det uppstår (minst) tre olika priser för växthusgasutsläpp. Även om det finns skäl som kan motivera uppdelningen så innebär detta att politiken leder till högre kostnader för samhället (se kapitel 1).

### **FLEXIBILITET**

För att främja kostnadseffektiva utsläppsminskningar föreslår EU-kommissionen en serie flexibla mekanismer (Europeiska kommissionen 2016a). I stora drag är förslagen en fortsättning på den redan befintliga strategin med några tillägg. Inom ESR-sektorn föreslås ett flertal möjligheter som möjliggör att öka sektorns växthusgasutsläpp utöver vad som stipuleras i målet. Ett antal länder som ålagts hårda beting tilläts genom en ny flexibel mekanism att flytta utsläpp från ETS-sektorn till ESR-sektorn. Som en engångsåtgärd har Sverige möjlighet att överföra utsläppsutrymme motsvarande 2 procent av utsläppen 2005. ESR-sektorn tillåts låna av framtida utsläppstilldelningar (max 5 procent av följande fem års allokering), och har även möjlighet att spara utsläppstilldelningar till framtida perioder i de fall som målen överträffas. Det finns ingen begränsning på hur mycket som kan sparas.

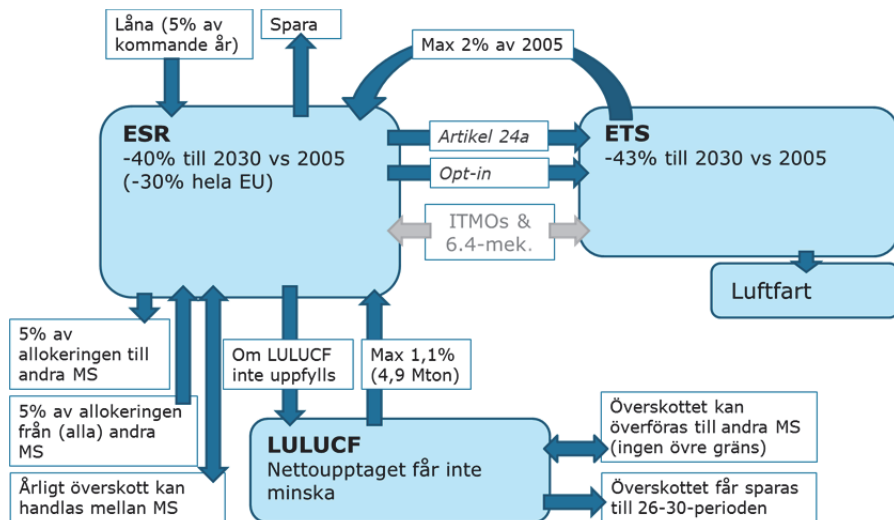
Även inom ESR-sektorn finns ett mått av utsläppshandel i och med att en medlemsstat tillåts överlåta 5 procent av sin årliga tilldelning till andra medlemsstater (ex ante), som i sin tur kan använda denna gentemot utsläpp fram till 2030. Vidare kan hela, eller delar av, överskottet i ett medlemsland som skapas om målet överträffas (ex post) överföras (säljas) till andra medlemsstater.<sup>16</sup> Om en medlemsstat inte uppnår sitt mål för ESR-sektorn finns dessutom möjlighet att täcka underskottet via LULUCF-sektorn. Emellertid finns flera begränsningar och en övre gräns för hur stor mängd det får röra sig om; i Sveriges fall maximalt 4,9 miljoner ton koldioxidekvivalenter. För LULUCF-sektorn gäller som nämnts ovan att upptaget av växthusgaser inte får minska jämfört med föreslagna referensscenarier. Om så ändå skulle ske ska underskottet täckas av utsläppsöverskott från ESR-sektorn eller genom överskott från andra medlemsländers LULUCF-sektor. Om det uppstår ett överskott i LULUCF-sektorn under 2020–25 kan detta antingen sparas till perioden 2026–30 eller säljas till andra medlemsländer.

Även om utformningen av de flexibla mekanismerna under Parisavtalet inte är klar, verkar intentionen vara att underlätta för Parisavtalets aktörer att nå sina uppsatta mål. För EU avser målet om -40 procent *inhemska* växthusgasutsläpp. Om mekanismerna används för utsläppsminskningar utanför EU kan dessa inte tillgodoräknas för att uppfylla EU-målet. Figur 3 sammanfattar.

---

<sup>16</sup> Direktivet om handel med utsläppsrätter (Dir. 2003/87/EG) öppnar i artikel 24 upp för att unilateralt införa ytterligare verksamheter eller gaser i EU ETS, så kallad opt-in. Genom artikel 24a skapas en möjlighet för medlemsstater att genomföra projekt som minskar växthusgasutsläppen och använda dessa inom EU ETS. Varken artikel 24 eller 24a verkar ha använts i någon större omfattning.

**Figur 3 Sektorer och flexibla mekanismer inom ramarna för EU:s klimatpolitik**



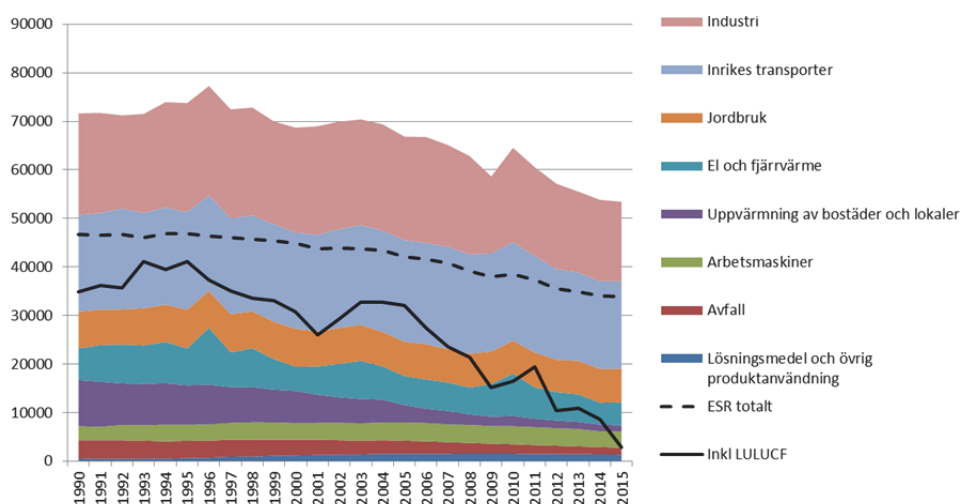
Anm. MS står för Medlemsstater. Det är oklart om ITMOs och 6.4-mekanismen har någon roll i EU:s klimatpolitik och är därför gråmarkerade i figuren.

## 2.3 Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige

Parisavtalet och EU:s klimatpolitik utgör grunden för de mål Sverige ålagts och de flexibla mekanismer som finns att tillgå för att klara detta. Sverige har emellertid högre ambitioner på klimatområdet. Den tänkta svenska klimatpolitiken för perioden fram till 2045 framgår av Sveriges klimatpolitiska ramverk (Prop. 2016/17:146).<sup>17</sup> Figur 4 illustrerar utsläppen av växthusgaser i Sverige för perioden 1990 till 2015 i åtta olika sektorer.

**Figur 4 Utsläpp av växthusgaser i Sverige (exklusive utrikes transporter)**

Tusentals ton koldioxidekvivalenter, 1990–2015



Anm. Den heldragna linjen i figuren visar de totala utsläppen i Sverige minus nettoupptag i LULUCF-sektorn. Källa: Naturvårdsverket.

<sup>17</sup> Sammanfaller med det som togs fram av Miljömålsberedningen (SOU 2016:47).

De flesta sektorer har minskat sina utsläpp. Totalt har utsläppen minskat från 71,6 miljoner ton (exklusive LULUCF och utrikes transporter) till 53,4 miljoner ton 2015. Den streckade linjen visar ESR-sektorns växthusgasutsläpp, vilka sammantaget minskat från 46,7 miljoner ton till 34,0 miljoner ton koldioxidekvivalenter.<sup>18</sup> Den största delen av dessa utsläpp 2015, 55 procent, härrör från transportsektorn. Avståndet från den streckade linjen upp till de totala utsläppen i Sverige utgörs av växthusgasutsläpp inom ETS-sektorn. Den heldragna linjen i figuren visar de totala utsläppen i Sverige minus nettoupptag i LULUCF-sektorn. Att utsläppen efter att nettoupptagen i LULUCF-sektorn har sjunkit över perioden beror dels på att de totala utsläppen minskat och dels på att nettoupptaget i LULUCF-sektorn ökat. Den senare ses som avståndet från den heldragna linjen upp till de totala utsläppen.

I klimatramverket finns fyra utsläppsmål vilka vi redogör för nedan. Målen uttrycks i olika basår. De olika basåren försvårar tolkningen av målens relativa storlekar. För att underlätta jämförelse, presenteras därför även målen (nedan) uttryckta i termer av miljoner ton utsläpp av koldioxidekvivalenter.

### **DET LÅNGSIKTIGA UTSLÄPPSMÅLET**

Regeringen anger ett långsiktigt utsläppsmål enligt följande:

*”Senast år 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp. För att nå nettonollutsläpp får kompletterande åtgärder tillgodoräknas. Utsläppen från verksamheter inom svenskt territorium ska vara minst 85 procent lägre än utsläppen år 1990.*

*För att nå målet får även avskiljning och lagring av koldioxid av fossilt ursprung räknas som en åtgärd där rimliga alternativ saknas. Målet förutsätter höjda ambitioner i EU:s utsläppshandelsystem (EU ETS). [...]*

*Vid beräkning av utsläppen från verksamheter inom svenskt territorium omfattas inte utsläpp och upptag från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF). Utsläppen beräknas i enlighet med Sveriges internationella växthusgasrapportering.”*

Eftersom de totala växthusgasutsläppen, exklusive LULUCF och utrikes transporter, i Sverige 1990 uppgick till 71,6 miljoner ton innebär en minskning med 85 procent att utsläppen från verksamheter inom svenskt territorium maximalt får uppgå till 10,7 miljoner ton 2045. Målet om nettonollutsläpp innebär att dessa ska kompenseras genom kompletterande åtgärder i linje med de flexibla mekanismer som finns inom Parisavtalet,<sup>19</sup> åtgärder som ökar nettoupptaget i LULUCF-sektorn och avskiljning och lagring av biogent genererad koldioxid, så kallad bio-CCS. Att bara bio-CCS är en internationellt vedertagen kompletterande åtgärd förklarar varför Sverige enbart tillåter användning av CCS för fossil koldioxid, ”där rimliga alternativ saknas”.

Det långsiktiga målet avser verksamheter inom svenskt territorium, exklusive LULUCF, och inbegriper utsläpp från både ESR-sektorn och svenska utsläppare inom EU ETS. Formuleringen att målet förutsätter höjda ambitioner inom EU ETS är där-

---

<sup>18</sup> ESR-sektorns utsläpp 2015 fördelade sig på inrikes transporter (55 procent), jordbruk (22 procent), arbetsmaskiner (11 procent), avfall, produktanvändning m.m. samt bostäder och lokaler (4 procent vardera).

<sup>19</sup> I Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige (Prop. 2016/17:146, kap 5.4) står det att ett svenskt innehav av utsläppskrediter genom åtgärder i andra länder får utnyttjas som en kompletterande åtgärd.

för intressant. Det finns i klimatpropositionen ingen djupare diskussion om bakgrunden till formuleringen.

### **ETAPPMÅLET TILL 2030**

Sveriges etappmål till 2030 återges nedan. Målet kan uttryckas relativt 2005 års utsläpp istället och motsvarar då en minskning med 59 procent, att jämföra med det beting på -40 procent som Sverige åläggs av EU. Det är således en tämligen kraftig ambitionshöjning, nära 50 procent högre, relativt de mål EU satt upp för Sverige.

*”Växthusgasutsläppen i Sverige i ESR-sektorn bör senast år 2030 vara minst 63 procent lägre än utsläppen år 1990. Högst 8 procentenheter av utsläppsminskningarna får ske genom kompletterande åtgärder.”*

1990 hade inte EU ETS införts och således fanns det inte heller någon ESR-sektor. Därför måste en utsläppsnivå för 1990 räknas fram som om en sådan sektor fanns. Sättet att göra det på är att uppskatta vad de sektorer som nu ingår i EU ETS släppte ut 1990 och subtrahera detta från de totala utsläppen av växthusgaser.<sup>20</sup> Utsläppen från (den blivande) ESR-sektorn bedöms därmed ha uppgått till 46,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter 1990. En minskning med 63 procent innebär att ESR-sektorn får släppa ut 17,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter år 2030. De kompletterande åtgärderna innebär att minskning i ESR-sektorn måste vara minst 55 (=63-8) procent lägre än dess utsläpp 1990. Detta innebär ett utsläppsutrymme på 21,0 miljoner ton för ESR-sektorn. Resterande 3,7 miljoner ton får hanteras genom kompletterande åtgärder.

Vad som räknas som kompletterande åtgärder är som sagt inte helt klarlagt.<sup>21</sup> Emellertid får inte etappmålen *”nås på ett sätt som medför att utsläppen av växthusgaser i stället ökar utanför Sveriges gränser”*. En konsekvens av detta är att kolläckage inte får ske som en följd av åtgärder i Sverige. Det är också värt att notera att om omfattningen av EU ETS skulle komma att ändras, så att fler eller färre sektorer ingår i den handlande sektorn, måste beräkningarna ovan göras om och målformuleringarna ändras.

### **ETAPPMÅLET TILL 2040**

Etappmålet till 2040 anger att: *”Växthusgasutsläppen i Sverige i ESR-sektorn bör senast år 2040 vara minst 75 procent lägre än utsläppen 1990. Högst 2 procentenheter av utsläppsminskningarna får ske genom kompletterande åtgärder”*

Motsvarande beräkning som för etappmålet 2030 ger att ESR-sektorns maximala utsläpp 2040 får uppgå till 11,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Dock tillåts kompletterande åtgärder motsvarande 2 procentenheter av minskningen varvid ESR-sektorns utsläpp då får vara högst 27 procent av dess utsläpp 1990, det vill säga 12,6 miljoner ton.

### **SEKTORSMÅL FÖR INHEMSKA TRANSPORTER**

Transportsektorn har ett eget mål vilket anger att *”Växthusgasutsläppen från inrikes transporter (utom inrikes luftfart som ingår i EU ETS) ska minska med minst 70 procent senast år 2030 jämfört med 2010.”*

---

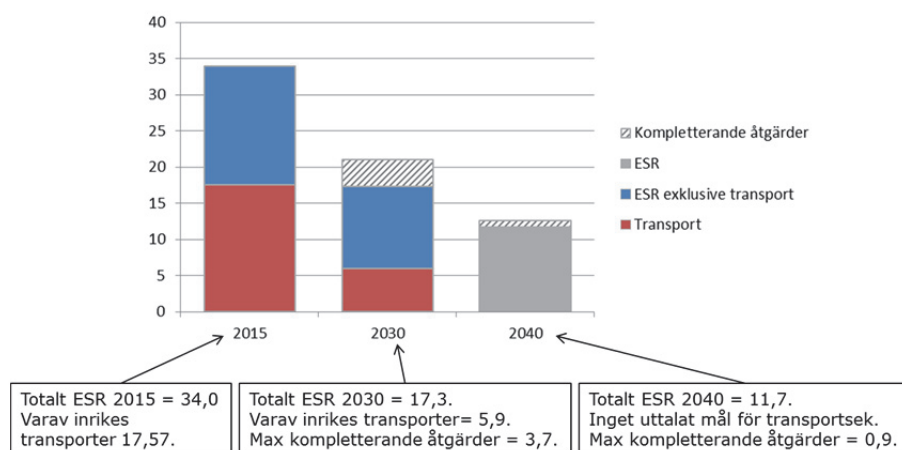
<sup>20</sup> Miljömålsberedningen beräknar att växthusgasutsläppen i (den blivande) EU ETS-sektorn 1990 uppgick till 25 miljoner ton. Totala utsläpp, exklusive LULUCF och internationella transporter, uppgick till 71,6 miljoner ton.

<sup>21</sup> De exempel som ges är ökat upptag av koldioxid i mark och skog, bio-CCS och åtgärder i andra länder.

År 2010 var utsläppen från transportsektorn<sup>22</sup> 19,5 miljoner ton koldioxidekvivalenter. En minskning med 70 procent innebär att de totala utsläppen från inrikes transporter 2030 inte får överstiga 5,9 miljoner ton. Det finns inget utrymme för kompletterande åtgärder för detta mål. Figur 5 illustrerar etappmålen, 2030 och 2040, samt målet för transportsektorn, 2030, och jämför dessa med utsläppen 2015.

**Figur 5 Etapp- och transportsektorsmålet relativt ESR-utsläppen 2015**

Miljoner ton CO<sub>2</sub>e



Källa: Prop. 2016/17:146.

#### Avsnittet i korthet

- Parisavtalet börjar gälla senast 2020. Till skillnad från Kyotoprotokollet, där länderna ålades utsläppsbe­ting, anger länderna i stället själva sina ambitionsnivåer. Avtalet innehåller också nya flexibla mekanismer med syfte att underlätta för avtalets aktörer att nå sina uppsatta mål.
- Sverige har högre ambitioner på klimatområdet än vad EU förväntas stipu­lera. Det svenska klimatpolitiska ramverket innehåller fyra utsläppsmål.
- Ett långsiktigt utsläppsmål till 2045 vilket innebär att utsläppen från verk­samheter inom svenskt territorium ska vara minst 85 procent lägre jämfört med 1990.
- Ett etappmål till 2030 vilken anger att växthusgasutsläppen i ESR-sektorn senast 2030 bör vara minst 63 procent lägre än utsläppen 1990.
- Ett etappmål till 2040 som innebär att utsläppen i ESR-sektorn senast 2040 bör vara minst 75 procent lägre än utsläppen av växthusgaser 1990.
- Ett 2030-mål för transportsektorn vilket medför att växthusgasutsläppen från inrikes transporter ska minska med minst 70 procent jämfört med 2010.

<sup>22</sup> Exklusive inrikes luftfart och utsläpp från bunkerbränslen för internationell sjö- och luftfart.



## 3 Styrmedels kostnadseffektivitet

I kapitel 2 presenterades fyra målsättningar för svensk klimatpolitik, vilka kräver ambitiös politisk styrning för att kunna uppfyllas. I detta kapitel är syftet att:

- diskutera vilka klimatpolitiska styrmedel som i nuläget används,
- diskutera hur verksamma dessa är i att reducera utsläpp, samt
- göra en genomgång och analys av styrmedelsförslag.

I kapitlet diskuteras huruvida styrmedlen är kostnadseffektiva respektive verksamma. De styrmedel som kan uppfylla ett givet mål till lägsta möjliga kostnad är kostnadseffektiva. Med verksamt menas att ett styrmedel bidrar till, eller till och med leder till, måluppfyllnad. Att ett styrmedel är verksamt betyder dock inte att det bidrar till att utsläppen reduceras till lägst kostnad för samhället. Centralt i sammanhanget är att slutsatser relaterade till olika styrmedels kostnadseffektivitet är betingade på det mål styrmedlet utvärderas mot. I det här avsnittet utgår vi från styrmedlets ”formellt” angivna syfte, såsom det framgår i aktuella styrdokument.

I genomgången och analysen av styrmedelsförslag ligger fokus på de skarpa klimatrelaterade styrmedelsförslag som presenterades i höstens budgetproposition (Prop. 2017/18:1). Avgränsningen är dock långt ifrån självklar. Utöver de styrmedel som är i fokus i detta kapitel finns det andra politiska åtgärder som kan bidra till minskade utsläpp i samhället, såsom stadsplanering och utbyggd kollektiv trafik. Det finns många styrmedel som, direkt eller indirekt, syftar till att styra mot klimatmål, se Appendix. Sist i detta kapitel återfinns en mer principiell diskussion om hur styrmedel kan förstärka respektive motverka varandra.

### 3.1 Marknadsmislyckanden och styrmedelstyper

Från ett samhällsekonomiskt perspektiv motiveras styrmedel utifrån att det finns marknadsmislyckanden, vilket avser att marknaden själv inte förmår allokera resurser dit de gör störst samhällsnytt. Två generella typer av marknadsmislyckanden är särskilt relevanta här; förekomsten av negativa externa effekter orsakade av koldioxidutsläpp och positiva externa effekter av kunskapsutveckling.

Att samhällets aktörer inte fullt ut beaktar externa kostnader för utsläpp av växthusgaser är ett grundläggande motiv till mycket av den klimatrelaterade styrning som bedrivs i Sverige såväl som internationellt. Om aktörer ges incitament att ta hänsyn till externa kostnader vid sina produktions- och konsumtionsbeslut, exempelvis genom en skatt, internaliseras denna typ av marknadsmislyckanden. För att minska utsläppen av växthusgaser nämns även ofta behovet av teknisk utveckling. En utmaning är dock att teknikutveckling kan medföra positiva externa effekter, vilket leder till ett innovationsrelaterat marknadsmislyckande. Den aktör som utvecklat tekniken bär investeringskostnaderna, medan andra aktörer kan använda tekniken när den introducerats på marknaden. Det leder till att incitamenten att investera i teknisk utveckling blir lägre än vad som är optimalt för samhället, vilket kan motivera styrmedel, exempelvis patent, som stimulerar utvecklingen av ny teknik (se avsnitt 3.3).

Styrmedel brukar indelas i tre huvudtyper; ekonomiska, administrativa och informationsbaserade (se även Konjunkturinstitutet 2012).

*Ekonomiska* styrmedel såsom skatter, handel med utsläppsrätter och subventioner verkar genom marknadens prissignaler och har förutsättning att styra kostnadseffektivt. I fallet med exempelvis en koldioxidskatt kommer aktörer minska koldioxidutsläppen så länge kostnaden för detta är lägre än att betala skatten. Om alla utsläppskällor möter samma skattesats kommer därför kostnaden för den sist reducerade utsläppsenheten att bli lika för alla källor, och i och med det är kostnadseffektivitetsvillkoret uppfyllt (se Baumol och Oates 1971). I det här fallet behöver inte den reglerande myndigheten känna till producenters och konsumenters kostnader för att utsläppsminskningarna ska fördelas kostnadseffektivt. Även om en skatt minskar utsläppen kostnadseffektivt, kan skattesatsen vara för lågt/högt givet målet och därmed inte samhällsekonomiskt optimal. Ett system för handel med utsläppsrätter möter dock inte detta problem på grund av att antalet utsläppsrätter bestäms utifrån det kvantitativa målet. Antalet utsläppsrätter i förhållande till efterfrågan på dem bestämmer sedan priset på utsläpp.

*Administrativa* styrmedel bygger på direkta regleringar och kontroll, och består bland annat av lagar, normer och förordningar. Traditionellt sett har miljöpolitiken i Sverige och andra länder till stor del byggts på administrativa styrmedel, såsom exempelvis gränsvärden för utsläpp från enskilda anläggningar. En fördel med administrativa styrmedel är att de vanligtvis har hög måluppfyllelse. Exempelvis kan en reglerande myndighet försäkra sig om att ett utsläppsmål uppnås genom att ålägga aktörer att uppfylla ett utsläppssåtagande – där summan av dessa åtaganden uppgår till den totala utsläppsmängden. Alla aktörer, oavsett vilka kostnader de har för att uppfylla det uppsatta gränsvärdet, måste agera för att följa regleringen. Detta är inte kostnadseffektivt. Växthusgasutsläpp har i stort sett samma effekt på klimatet oavsett var i världen de sker (se avsnitt 1.1). En kostnadseffektiv global klimatpolitik ska därför bygga på att det med ekonomiska styrmedel sätts ett pris på utsläpp av växthusgaser (se avsnitt 1.3). Det betyder dock inte att ekonomiska styrmedel alltid är att föredra framför administrativa när det gäller andra typer av miljöproblem, som exempelvis är lokala.

*Informationsbaserade* styrmedel, exempelvis märkningar och informationskampanjer, syftar främst till att påverka utsläppen indirekt genom att förändra individens attityd och beteende. Det gör det svårt att uppskatta dess effekt och kostnadseffektivitet (Bauer och Fischer-Bogason 2011). Informationsbaserade styrmedel kan främst ses som komplement till administrativa och ekonomiska styrmedel.

## 3.2 Befintliga styrmedel

Det här avsnittet inleder med att redogöra för EU-övergripande styrmedel; EU ETS inklusive stabiliseringsreserven, EU:s utsläppskrav för nya personbilar och hållbarhetskraven för biobränsle. Dessa sätter ramarna för Sveriges klimatpolitik, och inverkar på effekterna av nationellt införda styrmedel. I avsnittet presenteras därefter tre svenska befintliga styrmedel; Utsläppsbromsen, Klimatklivet och koldioxidskatten.

### **EU ETS**

Syftet med EU:s system för handel med utsläppsrätter är att kostnadseffektivt minska utsläppen av växthusgaser bland energointensiva industrier och el- och värmeproducenter. Systemet beskrivs i fakta 1.

Europeiska kommissionen (2012b) identifierade ett vad som anses vara strukturellt överskott av utsläppsrätter i omlopp i systemet, vilket kommissionen bedömer vara ett

problem av i huvudsak två skäl; på kort sikt stör det koldioxidmarknadens funktions-sätt genom kraftiga prisfluktuationer och på lång sikt underminerar det systemets möj-ligheter att kostnadseffektivt uppfylla målet med utsläppshandeln. Med syftet att mot-verka den strukturella obalansen mellan utbud och efterfrågan på utsläppsrätter kom-mer en stabiliseringsreserv att upprättas.

#### **Fakta 1 EU ETS**

EU ETS sätter ett tak för hur mycket utsläpp av växthusgaser som får göras av anläggningarna i systemet. Dessa blir antingen tilldelade utsläppsrätter eller får köpa dem i ett auktionsförfarande. Anläggningarna tillåts fritt handla utsläppsrät-ter med varandra.

Totalt deltar 31 länder i handelssystemet,<sup>23</sup> vilket inbegriper mer än 11 000 an-läggningar som tillsammans står för cirka 45 procent av EU:s totala växthusgas-utsläpp.

År 2020 ska utsläppen av växthusgaser i EU ETS-sektorn vara 21 procent lägre än år 2005. För att nå detta mål sänks taket succesivt med 1,74 procent per år.

Under fjärde handelsperioden (2021–2030) kommer taket sänkas successivt med 2,2 procent per år.<sup>24</sup>

Källa: Dir. 2003/87/EG.

#### **Stabiliseringsreserven**

Enligt nuvarande beslut ska en stabiliseringsreserv (Market Stability Reserve, MSR) upprättas 2018, och träda i kraft 1 januari 2019 (EU 2015/1814), där antalet utsläpps-rätter i omlopp justeras årligen om antalet ligger utanför ett visst spann. En viss andel av utsläppsrätterna ska automatiskt dras in och flyttas till reserven om antalet utsläpps-rätter i omlopp överstiger ett visst gränsvärde. Om det istället finns färre utsläppsrätter i omlopp i förhållande till ett visst bestämt gränsvärde återförs utsläppsrätter till mark-naden. Med utsläppsrätter i omlopp avses ännu inte utnyttjade utsläppsrätter.<sup>25</sup>

Som en kortsiktig åtgärd för att hantera det utbudsöverskott av utsläppsrätter som uppkommit bland annat i spåren av den ekonomiska krisen, har auktionering av 900 miljoner utsläppsrätter som 2014–2016 ställdes in, skjutits upp till 2019–2020 (EU 176/2014). Dessa förs nu istället till MSR. Om antalet utsläppsrätter i omlopp ett år är större än 833 miljoner ska motsvarande 12 procent av antalet utsläppsrätter i omlopp nästa år dras av från den mängd utsläppsrätter som enligt Dir. 2003/87/EG ska auk-tioneras ut, och placeras i reserven. Om däremot antalet utsläppsrätter i omlopp ett år är lägre än 400 miljoner ska året efter 100 miljoner utsläppsrätter tas från stabiliseringsre-serven och auktioneras ut (EU 2015/1814, Europeiska unionens råd 2014).

---

<sup>23</sup> EU 28 samt Island, Lichtenstein och Norge, det vill säga Europeiska Ekonomiska Samarbetsområdet (EES).

<sup>24</sup> Europeiska unionens råd (2017).

<sup>25</sup> Totalt antal utsläppsrätter i omlopp (TNAC) bestäms av 1) tillgången på utsläppsrätter sedan 1 januari 2008, 2) antalet utsläppsrätter som har överlämnats eller annullerats ("efterfrågan") samt 3) innehållet i reserven. Det vill säga: TNAC= tillgång-(efterfrågan+utsläppsrätter i reserven). Se Europeiska kommissionen (2017).

I november 2017 kom emellertid Europaparlamentet och Rådet överens om följande ändringar i stabiliseringsreservens utformning:<sup>26</sup>

- Den årliga överföringen av utsläppsrätter som dras av från mängden auktionerade utsläppsrätter och placeras i reserven ska från 2019 till och med 2023 motsvara 24 procent av utsläppsrätter i omlopp.
- Om antalet utsläppsrätter i omlopp något år är lägre än 400 miljoner ska till och med 2023 årligen 200 miljoner utsläppsrätter tas från stabiliseringsreserven och auktioneras ut.
- Från och med 2024 annulleras utsläppsrätter i reserven motsvarande det antal som överstiger det antal som auktionerades ut föregående år.

Den sista punkten innebär att en automatisk annullering införs. I praktiken kommer förslaget innebära att drygt 2 miljarder utsläppsrätter annulleras under handelssystemets fjärde fas, 2021–2030 (Europeiska unionens råd 2017).

En konsekvens av den senaste överenskommelsen är att nationella åtgärder som leder till ytterligare lägre utsläpp kan öka antalet utsläppsrätter som automatiskt annulleras. Utsläppstaket sänks då snabbare än vad som fastlagts tidigare. Detta är en stor förändring i jämförelse med nuvarande system, där enskilda nationers ytterligare utsläppsminskningar inte påverkar EU:s totala utsläpp.

#### **EU:S UTSLÄPPSKRAV FÖR NYA PERSONBILAR**

År 2009 antog EU-kommissionen ett obligatoriskt koldioxidkrav för nyregistrerade bilar (se fakta 2).<sup>27</sup> I förordning om utsläppsnormer för nya personbilar (EG 443/2009) anges flera skäl till detta. Grundtanken är dock att det ska ge biltillverkarna incitament att utveckla personbilar med låga utsläpp och innebär att en tillverkare som säljer många utsläppstunga bilar i ett land behöver kompensera detta med att sälja fler bilar med låga utsläpp i ett annat land.

Den genomsnittliga utsläppsnivån för samtliga nyregistrerade personbilar inom EU 2016 låg på 123,05 gram koldioxid, det vill säga nästan 7 gram under kravet.<sup>28</sup> EU:s koldioxidkrav kan ha bidragit till detta. Emellertid baseras data över koldioxidutsläpp på de uppgifter biltillverkarna angivit, vilket inte behöver överensstämja med faktiska utsläpp.<sup>29</sup> Vidare kan finnas andra styrmedel och faktorer som påverkar utfallet (Klier och Linn 2014).<sup>30</sup> Det är därför svårt att fastställa hur stor del av minskningen som kan tillskrivas EU:s krav. Dessutom kommer inte minskningen att ske kostnadseffektivt. Detta eftersom koldioxidkravet är ett administrativt styrmedel där alla tillverkare möter samma enhetliga kvantitativa krav. Heterogena tillverkare har olika kostnader för att möta detta homogena krav. I syfte att reducera biltillverkarens kostnader för att

---

<sup>26</sup> [www2.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2017/11/22/reform-of-the-eu-emissions-trading-system-council-endorses-deal-with-european-parliament/#](http://www2.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2017/11/22/reform-of-the-eu-emissions-trading-system-council-endorses-deal-with-european-parliament/#)

<sup>27</sup> För en mer detaljerad genomgång av utsläppskravet, se Konjunkturinstitutet (2015a).

<sup>28</sup> [www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/nyhetsarkiv/vag/tabell-over-koldioxidutslapp-personbilar-2010-2016-38-kb-pdf-fil.pdf](http://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/nyhetsarkiv/vag/tabell-over-koldioxidutslapp-personbilar-2010-2016-38-kb-pdf-fil.pdf).

<sup>29</sup> Data över koldioxidutsläpp (gram/km) baserades på NEDC-körcykel. EU har nu infört en ny körcykel –WLTP, som bättre anses stämja med verkliga utsläpp. Se [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars\\_en#tab-0-1](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars_en#tab-0-1).

<sup>30</sup> EU:s krav perioden 2007-2010 hade en marginell men signifikant effekt på den tekniska anpassningstakten, bilarnas vikt och motorernas hästkrafter (Klier och Linn 2014).

möta kravet ingår i förordningen en flexibel mekanism – poolning. Den innebär att tillverkare som har svårt att nå kravet kan gå samman med tillverkare som har lättare att nå det.

### **Fakta 2 EU:s utsläppskrav**

Koldioxidkravet sätter en gräns för genomsnittligt utsläpp på 130 gram koldioxid per kilometer och tillverkare för nya bilar som registreras i Europa. Från och med 2021 är kravet 95 gram koldioxid. Det innebär att utsläppen måste minska med 18 respektive 40 procent jämfört med 2007 års nivå på 158,7 gram.<sup>31</sup>

Biltillverkare kan fritt välja hur de når sitt åtagande och de tillåts gå samman i pooler för att gemensamt uppnå utsläppsmålet. De som inte uppfyller kravet får betala en avgift för extra utsläpp på 95 euro per gram och fordon.

Biltillverkare som förser sina bilar med koldioxidreducerande teknik får utsläppskrediter på upp till 7 gram koldioxid per kilometer. Tillverkare kan också erhålla superkrediter. En bil vars utsläpp understiger 50 gram räknas som 2 bilar 2020, 1,67 bilar 2021, 1,33 bilar 2022 samt 1 bil från och med 2023.

Källor: EG 443/2009, EU 333/2014.

## **HÅLLBARHETSKRITERIER FÖR BIOBRÄNSLEN**

EU:s förnybarhetsdirektiv (Dir. 2009/28/EG) omfattar hållbarhetskriterier för biobränslen. Dessa kriterier ska se till att en ökad användning av biobränslen inte ger upphov till en negativ miljöpåverkan. Kriterierna implementerades i Sverige via lagen om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och flytande biobränslen (SFS 2010:598).<sup>32</sup> Dessa kriterier måste vara uppfyllda för att aktörer ska beviljas skattenedsättning, ha rätt att få elcertifikat för förnybar produktion, ingå i ett kvotpliktssystem för biodrivmedel, etc.

Hållbarhetskriterierna innebär bland annat att biodrivmedel och biobränslen måste ge upphov till utsläppsbesparingar (med en viss procent) relativt dess fossila motsvarigheter.<sup>33</sup> Denna relativa minskning av växthusgaserna beräknas utifrån ett livscykelanalys-perspektiv (LCA), se fakta 3.<sup>34</sup>

I beräkningarna antas att utsläpp vid förbränning av biobränsle är noll (punkt iv i fakta 3). För att detta ska vara korrekt ska enbart biobränslen med snabb kolcykel användas (se avsnitt 1.1). Svensk klimatpolitik sätter stor tilltro till en ökad användning av biobränslen för att möta framtida klimatmål (SOU 2016:47). Detta kan kräva uttag av biomassa med relativt lång kolcykel. Exempelvis anger Börjesson (2015) i ett uppdrag till Miljömålsberedningen (SOU 2016:21) att ökad användning av biobränsle kräver ett

---

<sup>31</sup> [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars\\_sv#tab-0-0](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/cars_sv#tab-0-0).

<sup>32</sup> För att Sverige skulle få fortsatt statsstödsgodkännande efter 2015 för skattenedsättningarna för biodrivmedel har lagen om hållbarhetskriterier (SFS 2015:838) ändrats.

<sup>33</sup> Dessutom ställer Drivmedelslagen (SFS 2011: 319) krav på att drivmedel ska uppfylla vissa bränslespecifikationer. Denna lag har sin grund i Bränslekvalitetsdirektivet (Dir. 2009/30/EG). Lagen ändrades 2017, se Lag om ändring av drivmedelslagen SFS 2017:903.

<sup>34</sup> Återgiven från Konjunkturinstitutet (2016a).

visst uttag av stubbar och stamved.<sup>35</sup> 20 år efter avverkning av stamved har dock mindre än 20 procent av koldioxidutsläppen återbundits (Zetterberg och Chen 2015).<sup>36</sup> Avverkningsrester har under samma tid ett nettoupptag på ca 80 procent. Sett ur ett 2030-perspektiv innebär det att kolinlagringen minskar något även om restprodukter används. Detta är något som Sverige, och andra medlemsstater, för närvarande kan låta ske kostnadsfritt. Emellertid föreslår EU att medlemsländerna efter 2020 hålls ansvariga för hur deras kolinlagring utvecklas och att inga nettoutsläppsökningar eller nettoupptagsminskningar får ske (se avsnitt 2.2, LULUCF).

Vidare presenterade Europeiska kommissionen under 2016 förslag till revideringar av förnybarhetsdirektivet (Europeiska kommissionen 2016b). Detta innefattar uppdaterade hållbarhetskriterier för biobränslen. Som ett led i denna process röstade den 23 oktober 2017 Europarlamentets miljöutskott, ENVI, om villkoren för biobränsle 2021–2030.<sup>37</sup> I korthet innebär detta skärpta krav avseende vilka biobränslen som får användas och räknas av mot EU:s klimatomål. Exempelvis får skogsrester enbart användas om de inte ersätter befintlig användning. Vidare sänks andelen grödbaserade biobränslen från 7 procent (2020) till 3,8 procent (2030). Dessutom införs en malus för indirekt landanvändning vilket medför att rapsbaserade bränslen som RME blir otillåtet. Sammanfattningsvis innebär revideringarna att det i första hand är avfall och rester som inte har alternativ användning som ska användas. Som framhålls av 2030-sekretariatet<sup>38</sup> kan reglerna, om de införs, försvåra för Sverige att nå sitt 2030-mål för transportsektorn. Sekretariatet menar att Sverige bör verka för revideringar av förslaget, och hänvisar till att beslut i frågan väntas först i slutet av 2018 (införande av direktivet i svensk lag 2019/2020).<sup>39</sup>

### Fakta 3 EU:s beräkning av biobränslens utsläppsbesparing

- Totala utsläpp = (i) utsläpp vid skötsel och uttag av råvaran  
+ (ii) utsläpp via förändrad markanvändning  
+ (iii) utsläpp från framställning, transport och distribution  
+ (iv) utsläpp från förbränning av bränslet (som för biobränslen antas vara lika med noll)  
- (v) Ökad inlagring till följd av förbättrad jordförvaltning  
- (vi) Ökad inlagring genom avskiljning av koldioxid och geologisk lagring (CCS)  
- (vii) Ökad inlagring genom avskiljning och ersättning av koldioxid (CCR)  
- (viii) Utsläppsbesparing till följd av överskottsel från kraftvärme

$$\text{Utsläppsbesparing} = (\text{Fossila utsläpp} - \text{Utsläpp Bio}) / \text{Fossila utsläpp}$$

Källa: Dir. 2009/28/EG.

<sup>35</sup> Potentiellt uttag av biomassa diskuteras även i exempelvis FFF-utredningen (SOU 2013:84), Trafikverket (2015) och Kågeson (2015).

<sup>36</sup> Givet oförändrad markanvändning.

<sup>37</sup> [www.emeeting.europarl.europa.eu/committees/agenda/201710/ENVI/ENVI\(2017\)1023\\_1P/sitt-7165399](http://www.emeeting.europarl.europa.eu/committees/agenda/201710/ENVI/ENVI(2017)1023_1P/sitt-7165399).

<sup>38</sup> [www.2030-sekretariatet.se](http://www.2030-sekretariatet.se).

<sup>39</sup> <http://2030-sekretariatet.se/beslut-i-eu-drapslag-mot-svenska-biobranslen/>.

## UTSLÄPPSBROMSEN

I juli 2016 presenterade regeringen den så kallade Utsläppsbromsen, som syftar till att köpa in och annullera utsläppsrätter inom EU ETS (Prop. 2016/17:1). Se fakta 4. Annulleringen via utsläppsbromsen räknas inte av mot Sveriges åtagande enligt EU:s ansvarsfördelning eller mot det nationella klimatmålet, utan ska ses som ytterligare ett bidrag att minska de totala utsläppen.<sup>40</sup>

### Fakta 4 Utsläppsbromsen

300 miljoner kronor om året skulle satsas under perioden 2018–2040 för att köpa och annullera utsläppsrätter.

Ca 7 miljoner ton koldioxid beräknades kunna köpas in och annulleras årligen.

Regeringen föreslår dock att Utsläppsbromsen avskaffas 2018.

Källor: Prop. 2016/17:1, Prop. 2017/18:1.

Under rådande EU ETS system torde Utsläppsbromsen vara ett av de mest kostnadseffektiva sätten att minska EU:s växthusgasutsläpp. Regeringen föreslår dock att bromsen avskaffas. Som motiv anges den ovan nämnda automatiska annulleringen av utsläppsrätter i Stabiliseringsreserven. Eftersom annullering ändå sker per automatik argumenterar regeringen att utsläppsbromsen blir verkningslös. Regeringen menar att medlen därför bör användas till ”andra viktiga klimatåtgärder” (Prop. 2017/18:1, s 107). Om antalet utsläppsrätter i omlopp är litet är det emellertid inte självklart att det sker en automatisk annullering. I så fall hade Utsläppsbromsen bidragit kostnadseffektivt till ytterligare minskning av EU:s växthusgasutsläpp.

## KLIMATKLIVET

Klimatklivet infördes 2015 i syfte att stödja minskningar av växthusgaser på lokal och regional nivå (SFS 2015:517; Prop. 2016/17:100) och syftar till att stödja klimatinvesteringar i främst ESR-sektorn.<sup>41</sup> Regeringen föreslår en förstärkning av Klimatklivet (Prop. 2017/18:1, s 717). Se fakta 5.

Enligt SFS 2015:517 (paragraf 4)<sup>42</sup> ska stöd ges till åtgärder som ”bedöms ge den största varaktiga minskningen av utsläpp av växthusgaser per investeringskrona.” Om åtgärder bedöms ge lika mycket klimatnytta per satsad krona ”ska hänsyn också tas till åtgärdernas möjlighet att bidra till spridning av teknik...[...] samt till åtgärdernas effekter på andra miljö kvalitetsmål, hälsa och sysselsättning.”<sup>43</sup>

Hittills har stöd utdelats till exempelvis ca 9 000 nya laddpunkter för elbilar, utbyte av fossila bränslen till förnybara, tankstationer för förnybara bränslen, destruktion av lustgas vid sjukhus och produktion av biogas (Prop. 2017/18:1, s 19). Den sistnämnda åtgärds-kategorin har fått mest beviljade stöd, åtgärder vilka anges generera runt 613

<sup>40</sup> [www.regeringen.se/pressmeddelanden/2016/07/ny-politik-for-utslappsraetter-ger-reella-utslappsminskningar-och-satter-press-pa-eu/](http://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2016/07/ny-politik-for-utslappsraetter-ger-reella-utslappsminskningar-och-satter-press-pa-eu/).

<sup>41</sup> Stöd får ej ges till åtgärder som genomförs i ETS-sektorn förutom när de innebär ökad användning av spillvärme (SFS 2017:815, paragraf 6).

<sup>42</sup> Förordningen ändrades under 2017 (SFS 2017:815), men paragraf 4 har samma lydelse.

<sup>43</sup> Sidonyttor diskuteras mer utförligt i avsnitt 6.1.

GWh ny produktion av biogas per år (s 104). Regeringen anger att åtgärder som hittills fått stöd via Klimatklivet kan väntas minska Sveriges totala utsläpp av växthusgaser med 652 000 ton koldioxidekvivalenter per år (s 26).

#### **Fakta 5 Klimatklivet**

Naturvårdsverket ansvarar för fördelningen av investeringsstödet och har sedan 2015 och fram till juni 2017 beviljat drygt 1000 ansökningar.

Under 2017 delas 1,2 miljarder kronor ut och under 2018–2020 ska 700 miljoner kronor delas ut årligen. Till detta föreslår regeringen en förstärkning av klivet med 800, 1 300 och 2 300 miljoner kronor för 2018, 2019 respektive 2020.

De som kan ansöka om stöd är; landsting, kommuner, aktiebolag, handelsbolag, kommanditbolag, enskilda näringsidkare, organisationer, bostadsrättsföreningar, ideella föreningar, ekonomiska föreningar, universitet, högskolor eller stiftelser. Aktörer som söker måste vara registrerade i Sverige. Klimatklivet är inte öppet för privatpersoner eller enkla bolag.

EU:s regelverk om statsstöd styr vad Naturvårdsverket kan bevilja stöd till och i vilken omfattning. Stöd till miljöskydd kan ges i enlighet med gruppundantagsförordningen (EU 651/2014). Stöd i mindre omfattning (också kallat försumbart stöd) kan ges i enlighet med minimiförordningen (EU 1407/2013).

Källor: Prop. 2017/18:1 samt Isberg m.fl. (2017).

På uppdrag av Naturvårdsverket har Klimatklivet analyserats i en rapport (Isberg m.fl. 2017). Rapportens slutsatser är bland annat att det är svårt att påvisa att Klimatklivet riktats mot sektorer där generella styrmedel ger små incitament till utsläppsminskningar, och att stöd i många fall getts till åtgärder som avser utsläpp som redan regleras av en full koldioxidskatt. Det framgår också att det är stor variation i storleken på investeringskostnaden per kilo reducerad koldioxidekvivalenter.

Rapportens slutsatser bekräftar i stora delar analyser av tidigare investeringsstöd. Investeringsstöd liknande Klimatklivet har förekommit i svensk politik sedan 1998 när Lokala investeringsprogram (LIP) infördes. Klimatinvesteringsprogram (Klimp) var en vidareutveckling av LIP, som i sin tur ersattes med Hållbara städer. Ett annat investeringsstöd är Stödet till energiinvesteringar i offentliga lokaler (OFFrot). Broberg m.fl. (2010) kritiserar investeringsstödens utformning som bland annat visar på bristande kostnadseffektivitet och låg additionalitet och adresserar faktorer som är viktiga att tänka på när framtida investeringsstöd utformas (se Industriklivet, avsnitt 3.3).

#### **KOLDIOXIDSKATT**

Koldioxidskatten ses som det primära styrmedlet för att både nå Sveriges klimatmål till 2020 och etappmålet till 2030 kostnadseffektivt (Prop. 2017/18:1, s 370; SOU 2016:47). Skatten träffar sektorer utanför EU ETS; transporter, lätt industri, bostäder och service och beskrivs i fakta 6.



### Fakta 6 Koldioxidskatten

Betalas per kg koldioxidutsläpp, där beräkningen av skattesatsen baseras på innehållet av fossilt kol i bränslet.

Skattesatsen indexerar årligen upp med avseende på faktiskt konsumentprisindex (KPI).

Skattesatsen 2018 kommer uppgå till ca 1,15 kronor per kilo koldioxid. Det finns dock en rad nedsättningar i koldioxidskatten beroende på användare och användningsområde. Exempelvis är koldioxidskatten för dieselbränsle som används i arbetsmaskiner inom, jordbruk, skogsbruk och vattenbruk nedsatt. Nedsättningarna ska dock fasas ut (SOU 2016:47). Vidare är hållbara biodrivmedel beviljade undantag från koldioxidskatten.

Källa: Prop. 2017/18:1.

Tabell 1 redovisar rådande koldioxidskattesatser på drivmedel. Bensin och diesel beskattas likvärdigt för utsläpp av fossilt kol, ca 1,13 kronor per kilo. Undantag från koldioxidskatten gäller den del av bränslet som framställs från biomassa. Ett drivmedel med hög andel biomassa, såsom E85, kommer därför att möta en lägre koldioxidskatt per liter. Mätt i kronor per kilo fossilt koldioxidutsläpp är dock skatten enhetlig. Utifrån en målsättning om att minska de fossila utsläppen är således skatten kostnadseffektiv.

Tabell 1 2017 års koldioxidskatt drivmedel

Drivmedel	Koldioxidskatt 2017 (kr/l)	Emission (kg CO <sub>2</sub> /l)	Koldioxidskatt (kr/kg)
Bensin MK 1	2,62	2,32	1,13
Diesel MK 1	3,24	2,86	1,13
E85 Sommar (85/15)	0,39	0,35	1,13
E85 Vinter (75/25)	0,66	0,58	1,13
Bensin (5/95)	2,49	2,20	1,13
Diesel (5/95)	3,08	2,72	1,13

Anm. Vid införandet av koldioxidskatten antogs att olika bränslen i genomsnitt innehåller en viss mängd fossilt kol. En liter diesel antogs ge upphov till 2,86 kg koldioxidutsläpp vid förbränning (SOU 2004:063, 2004:133). Detta är också den nuvarande emissionsfaktor som används (se Prop. 2017/18:1, s 374).

Källor: SPBI (2016) och Skatteverket<sup>44</sup>.

## 3.3 Föreslagna styrmedel

Det här avsnittet fokuserar på skarpa klimatrelaterade styrmedelsförslag presenterade av regeringen i höstens budgetproposition (Prop. 2017/18:1). Eftersom den politiska ambitionen är hög i transportsektorn och målsättningen ska vara uppfylld i en nära framtid diskuteras bonus-malus och reduktionsplikt. Utöver det analyseras en flygskatt samt ambitioner att reducera processrelaterade industriutsläpp via Industririkivet.

<sup>44</sup>[www.skatteverket.se/foretagochorganisationer/skatter/punktskatter/energiskatter/skattesatserochvaxelkurser/4.77dbcb041438070e0395e96.html](http://www.skatteverket.se/foretagochorganisationer/skatter/punktskatter/energiskatter/skattesatserochvaxelkurser/4.77dbcb041438070e0395e96.html).

## ETT SVENSKT BONUS-MALUS-SYSTEM<sup>45</sup>

Med ett bonus-malus-system avses att fordon med koldioxidutsläpp under en viss nivå gynnas i form av en premie (bonus) och fordon med utsläpp över en viss nivå straffas med en extra fordonsskatt (malus). Regeringens huvudmotiv till att införa ett sådant system är att (Prop. 2017/18:1, s 256): "... öka andelen miljöanpassade fordon med lägre koldioxidutsläpp." Systemet är tänkt att komplettera de mer generellt verkande drivmedelsskatterna och bidra till målet för transportsektorn (avsnitt 2.3). Se fakta 7.

### Fakta 7 Förslag till utformning: Bonus-malus

Systemet omfattar lätta fordon av 2018 års modell och senare, registrerade från och med 1 juli 2018. Med lätta fordon avses personbilar klass I och II (husbilar), samt bussar och lastbilar med en totalvikt om maximalt 3 500 kg. Systemet omfattar inte fordon med utsläpp i intervallet 61–95 gram koldioxid per kilometer.

#### Bonus

Koldioxidfria fordon tilldelas en bonus på 60 000 kronor. Bonusen minskar med 833 kronor för varje gram koldioxid per kilometer som utsläppen ökar upp till och med 60 gram, där bonusen uppgår till 10 000 kronor. För gasbilar gäller en fast bonus på 10 000 kronor. Bonusen utbetalas tidigast efter sex månader efter den dag fordonet ställts på (Finansdepartementet 2017).

Systemet budgeteras till 1,25 miljarder kronor 2019 och 1,64 miljarder kronor 2020. Systemet i sin helhet bedöms ge ett överskott på 0,43, 0,09 och 0,58 miljarder kronor för 2018, 2019 respektive 2020.

#### Malus

Nya bensin- och dieselfordon ges en förhöjd koldioxidskatt de tre första åren. Den förhöjda skatten utgör summan av 82 kronor för varje gram över 95 gram utsläpp per kilometer, och 107 kronor för varje gram över 140 gram. Från och med fjärde året uppgår koldioxidskatten till 22 kronor för varje gram koldioxid per kilometer utöver 111 gram.

Fordon som drivs med E85 och fordonsgas omfattas inte av malus. Från och med det första året ska koldioxidskatten för dessa utgöra summan av 11 kronor för varje gram över 111 gram.<sup>46</sup>

Källa: Prop. 2017/18:1.

### Analys

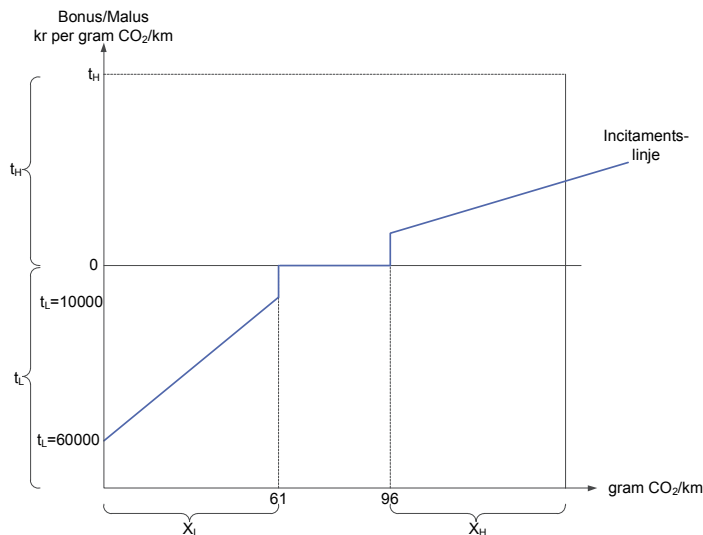
Regeringens förslag till bonus-malus-system illustreras i figur 6. Den vertikala axeln mäter hur stor premie,  $t_L$ , eller extra fordonsskatt,  $t_H$ , fordonen erhåller respektive beläggs med, och den horisontella axeln hur många gram koldioxid som fordonen släpper ut under en kilometers körning. Genom att ge en premie till fordon med lågt specifikt utsläpp,  $x_L$ , och lägga en extra skatt på fordon med högt specifikt utsläpp,  $x_H$ , ger bonus-malus-systemet incitament att välja bränslesnåla bilar.

<sup>45</sup> Se även Konjunkturinstitutet (2015a) och remissyttranden, Dnr 2016-074 samt Dnr 2017-063.

<sup>46</sup> Det tillkommer ett skattemässigt grundbelopp om 360 kronor för alla lätta fordon, och för dieselmotorer dessutom ett bränsle- och miljötillägg.

Hur mycket systemet påverkar konsumenternas val av fordon beror på premiens och skattens storlek, eftersom det påverkar relativpriset mellan fordon med låga och höga utsläpp. Detta illustreras i figuren av incitamentslinjens lutning. Ju brantare lutningen är desto större incitament har konsumenterna att köpa fordon med låga utsläpp.

**Figur 6 Det svenska bonus-malus-systemet**



Enligt Prop. 2017/18:1 har regeringen budgeterat för ett överskott i bonus-malus-systemet för åren 2018–2020 (fakta 7). Om systemet stimulerar inköpen mer än förväntat, såsom var fallet i exempelvis Frankrike där hushåll valde att köpa bilar med låga specifika utsläpp i större omfattning än väntat, kan istället resultatet bli ett underskott. Systemet infördes 2008 och under det första året uppgick underskottet till drygt 200 miljoner euro och under åren 2009–2010 till ca 520 miljoner euro. Enligt D'Haultfoeuille m.fl. (2013) var bonusarna för generösa och brytpunkten för det specifika utsläpp som gav rätt till bonus, 130 gram koldioxid per kilometer, för högt satt. Efter justeringar gav emellertid systemet ett överskott 2012 (SOU 2016:33, s 108).

Huruvida ett svenskt bonus-malus-system kan betraktas som ett fungerande styrmedel beror på det mål mot vilket det utvärderas. Är målet med systemet att öka andelen fordon med lägre koldioxidutsläpp på svenska vägar kan det vara ett verksamt styrmedel. Är målet istället att bidra kostnadseffektivt till minskade globala koldioxidutsläpp är systemet mindre lämpligt. En anledning är att det harmonierar dåligt med EU:s koldioxidkrav för nya lätta personbilar, (EG 443/2009; EU 333/2014), som diskuterades i avsnitt 3.2. Om det svenska bonus-malus-systemet leder till att en viss fordons-tillverkare ökar försäljningen av bilar i Sverige med lägre specifikt utsläpp, vilket det sannolikt gör, skapas det för samma tillverkare utrymme att öka försäljningen av bilar med högre specifikt utsläpp i andra EU-länder. En svensk bonus-malus riskerar därför att enbart omfördela bränsletörstiga fordon under EU:s koldioxidkrav.

Om ett hushåll köper en bil med låg bränsleförbrukning kan det uppstå incitament att köra mer på grund av att bränslekostnaden blir lägre per kilometer, en så kallad re-kyleffekt vilket urholkar bonus-malus-systemets bidrag till minskade koldioxidutsläpp i Sverige. Systemets bidrag kan urholkas ytterligare om det leder till ökat svenskt bilinnehav. En bonus sänker priset på fordon med låga utsläpp och ju större bonusen är

desto större är sannolikheten att det lockar hushåll som annars inte skulle köpa bil att göra det.

Ett politiskt skäl som angetts för att införa bonus-malus systemet är att det är lättare att införa ett sådant system än att höja koldioxidskatten (SOU 2016:33, s 101). Är anledningen att skatten ger upphov till fördelningseffekter, är det emellertid bättre att höja skatten till den nivå som krävs för att bidra önskvärt till det svenska transportsektorsmålet och kombinera detta med fördelningspolitik. En koldioxidskatt ger bredare incitament och reducerar därför koldioxidutsläppen till en lägre samhällskostnad. Exempelvis undviks risken för ökade körsträckor (rekyleffekt) och ökat innehav av fossildrivna bilar i Sverige. Snarare leder en höjd koldioxidskatt till minskade körsträckor och minskat bilinnehav. En höjning av koldioxidskatten är mer i linje med Paragraf 10 i EU:s förordning om utsläppsnormer för nya personbilar (EG 443/2009), att EU:s koldioxidkrav bör kompletteras med skatter som i högre grad är kopplade till körsträcka.

#### **REDUKTIONSPLIKT<sup>47</sup>**

Sedan 2006 har Sverige beviljats tidsbegränsade undantag från EU:s statsstödsregler om energi- och koldioxidbeskattning av biodrivmedel.<sup>48</sup> För närvarande är flytande biodrivmedel skattebefriade till och med 2018 och biogas som används som drivmedel till och med 2020 (Prop. 2017/18:1, s 341).

Skattebefrielse har huvudsakligen varit det styrmedel som använts för att stimulera en ökad inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen. Detta betraktas dock inte längre som en framkomlig väg, då tidsbegränsade undantag från statsstödsreglerna inte ger stabila långsiktiga villkor för ökad användning av biodrivmedel (Prop. 2017/18:1). Regeringen har därför föreslagit *Bränslebytet*, som omfattar ett reduktionspliktssystem kombinerat med ändrade skatteregler (Lagrådsremiss 2017).

Regeringens syfte med reduktionsplikten är att (Prop. 2017/18:1, s 337): ”... minska växthusgasutsläpp från bensin och dieselbränsle genom inblandning av biodrivmedel...” Reduktionsplikten innebär att utsläppen av växthusgaser (koldioxid, metan och dikväveoxid) per energienhet från bensin och dieselbränsle ska minskas, om dessa bränslen innehåller högst 98 volymprocent biodrivmedel (Prop. 2017/18:1, s 346). Se fakta 8. Dessutom framgår att det är viktigt att skapa långsiktiga spelregler för hållbara drivmedel (s 344).

---

<sup>47</sup> För en mer omfattande analys av kvotpliktssystem, se Konjunkturinstitutet (2016a). Angående regeringens förslag till reduktionsplikt, se också Konjunkturinstitutets remissyttrande, Dnr 2017-053.

<sup>48</sup> <https://2030-sekretariatet.se/eu-ger-sverige-forlangt-undantag-for-biodrivmedel/>.

### Fakta 8 Förslag till utformning: Reduktionsplikt

Reduktionspliktig ska minska utsläppen från den reduktionspliktiga energimängden, jämfört med utsläppen från motsvarande energimängd fossil bensin eller fossilt dieselbränsle, med minst:

2,6 procent för bensin och med minst 19,3 procent för dieselbränsle från och med 1 juli 2018,

2,6 procent för bensin och med minst 20 procent för dieselbränsle från och med 1 januari 2019,

4,2 procent för bensin och med minst 21 procent för dieselbränsle från och med 1 januari 2020.

För att reduktionsplikten ska bidra till transportsektorsmålet bedömer regeringen att reduktionsnivån bör vara 40 procent 2030.

En reduktionspliktsavgift åläggs om plikten inte uppfyllts. Den uppgår till högst 7 kronor per kg koldioxidekvivalenter utsläpp som återstår för att plikten ska vara uppfylld.

Om en aktör överträffar kravet för inblandning av biodrivmedel i bensin ett visst år kan överskottet genom en skriftlig överenskommelse överlätas till annan aktör som samma år inte uppfyllt kravet för inblandning i bensin.

Överskott för inblandning i bensin kan inte överlätas till annan aktörs underskott för inblandning i dieselbränsle, och vice versa.

Källa: Prop. 2017/18:1.

### Analys

Figur 7 redogör, principiellt, för utformningen av en reduktionsplikt. Utgångspunkten är förenklingen att den totala efterfrågan på drivmedel inte påverkas av prisförändringar ( $D_{\text{drivmedel}}$ ), och att marginalkostnaden för att bjuda ut fossila drivmedel är konstant ( $MC_{\text{fossilt}}$ ). Drivmedelsbolagens marginalkostnad för inblandning av biodrivmedel, vilka uppfyller EU:s hållbarhetskriterier, reflekteras av den trappstegsvisa utbudskurvan,  $MC_{\text{bio}}$ . Regeringens förslag innebär att reduktionspliktiga drivmedelsbolag ska minska de fossila utsläppen. I figuren antas  $\alpha Q$  vara den andel biobränsle som blandas in i drivmedel, medan  $(1 - \alpha)Q$  är den fossila andelen.

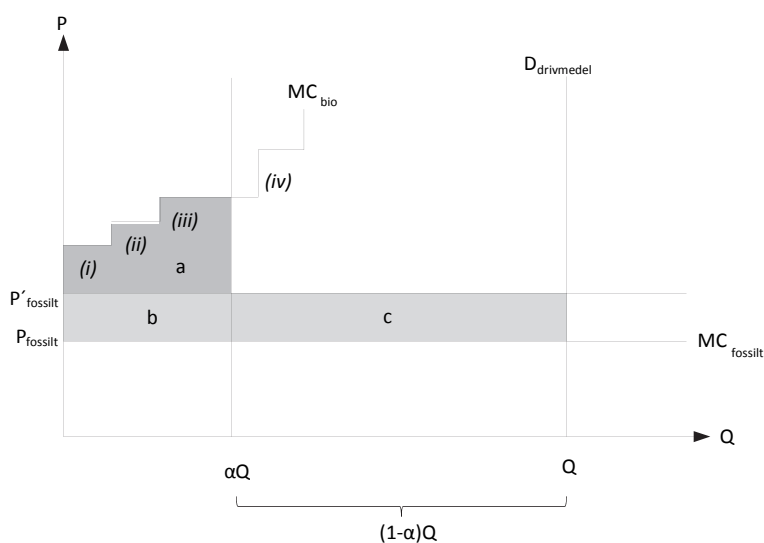
I exemplet sker dock ingen inblandning av biodrivmedel utan en reduktionsplikt. Det illustreras av att hela marginalkostnadskurvan för biodrivmedel,  $MC_{\text{bio}}$ , ligger ovanför priset på fossila drivmedel,  $P_{\text{fossilt}}$ .<sup>49</sup> För att uppfylla sin plikt kommer drivmedelsbolagen därför att behöva höja sina marginaler på fossila drivmedel och använda detta utrymme för att täcka biodrivmedlens merkostnader. I figuren illustreras detta av att pumppriset höjs från  $P_{\text{fossilt}}$  till  $P'_{\text{fossilt}}$ . Varje typ av biodrivmedel får därför ett unikt företagsinternt bidrag som illustreras av avstånden mellan  $MC_{\text{bio}}$ -kurvans trappsteg och prislinjen  $P_{\text{fossilt}}$ . Biodrivmedlen (*i-iii*) kommer in på marknaden. Det dyraste biodrivmedel som krävs för att den aggregerade kvotplikten ( $\alpha Q$ ) ska uppfyllas är biodrivmedel (*iii*). Regeringens ambition är att (Prop. 2017/18:1, s 388): "... lämna drivmedelskonsumenter så opåverkade som möjligt vid reduktionspliktens ikraftträ-

<sup>49</sup> Detta antagande görs för att förenkla framställningen, och påverkar inte de kvalitativa resultaten.

dande”. För att motverka en höjning av pumpriaset, (illustreras i figur 7 som ökningen från  $P_{\text{fossilt}}$  till  $P'_{\text{fossilt}}$ ) är avsikten att sänka energiskatterna på bensin och omärkt dieselbränsle.<sup>50</sup>

I figuren sker inblandningen av en viss volym biodrivmedel,  $\alpha Q$ , till lägst kostnad för drivmedelsbolagen. Den ordning i vilket biodrivmedel blandas in, (i), (ii) och (iii), är således bolagsekonomiskt optimal. Bolagens kostnader för att nå målet  $\alpha Q$  enheter biodrivmedel motsvaras av ytan  $a + b$ . Ytan  $c$  utgör ingen kostnad, utan är endast en transferering från drivmedelskonsumenten till drivmedelsbolaget.

**Figur 7 Reduktionsplikt på biodrivmedel**



Källa: Konjunkturinstitutet (2016a).

Att Sverige överger strategin om att kontinuerligt ansöka om tidsbegränsade undantag från EU:s statsstödsregler gällande energi- och koldioxidbeskattning av biodrivmedel, till förmån för ett reduktionspliktssystem, ger marknaden mer stabila spelregler. Huruvida det svenska reduktionspliktssystemet kan betraktas som ett fungerande styrmedel beror dock i praktiken på det mål mot vilket systemet utvärderas. Om målet är att öka andelen biobränslen i Sverige är det ett logiskt och transparent styrmedel.

Emellertid utgår den principiella analysen i figur 7 från att drivmedelsföretagen är homogena. Rimligare kan vara att istället anta att de är heterogena så till vida att en del bolag har lägre kostnader för att uppfylla kvotplikten medan andra har högre kostnader. Det är således möjligt att vissa bolag skulle kunna överträffa sin kvotpliktiga andel, medan andra inte klarar av att uppfylla den på grund av att kostnaderna blir för höga. För att nå den aggregerade volymen  $\alpha Q$  till en lägre total kostnad föreslår regeringen därför en flexibilitetsmekanism, som innebär att ett bolag som överträffar kvotplikten kan sälja sitt överskott till ett annat bolag som inte uppfyller den. Det nu liggande förslaget till reduktionsplikt är emellertid begränsat vad gäller flexibiliteten. Det finns exempelvis ingen flexibilitet över tid. Drivmedelsbolag som överträffar kravet innevarande år kan inte spara överskottet i syfte att täcka upp för ett eget eventuellt underskott kommande år. Det innebär att om bolag vill ha betalt för sitt överskott

<sup>50</sup> Regeringen föreslår att energiskatten på bensin sänks från 4,08 kronor per liter till 3,87 kronor och på omärkt dieselbränsle från 2648 kronor per kubikmeter till 2341 kronor (Prop. 2017/18:1, s 375).

måste det sälja överskottet från innevarande år till ett annat bolag som inte klarat av att uppfylla reduktionsplikten under samma år.

EU:s hållbarhetskriterier för biobränslen tar inte hänsyn till skillnader i kolcykel<sup>51</sup> och det är rimligt att anta att bolagen vid skriftliga överenskommelser sinsemellan inte beaktar sådana skillnader. För att nå 2030-etappmålet (se avsnitt 2.3) är det dock viktigt att minska nettoutsläppen från förbränning av biobränslen i närtid, och därför premiera biodrivmedel med kort kolcykel. Den företagsekonomiska rangordningen av biobränslen (i) till (iii) i figur 7 kan därför vara samhällsekonomiskt ineffektiv, om biobränsle (iv) har en kortare kolcykel än biobränsle (iii). Problemet skulle kunna hanteras inom ramen för ett certifikatsystem. Biodrivmedel med kortare kolcykel skulle då tilldelas fler certifikat per volymenhet än biodrivmedel med längre kolcykler. Därför kan reduktionsplikten, kombinerat med ett certifikatsystem, göras mer kostnadseffektiv ur både ett företags- och samhällsekonomiskt perspektiv.

Reduktionsplikten utgör något av ett paradigmskifte inom svensk klimatpolitik. I och med att reduktionsplikten införs upphör den differentierade bränslebeskattningen. Med andra ord upphör därför koldioxidskattens uppgift att påverka transportsektorns val mellan bio- och fossila drivmedel. Om syftet är att öka andelen biodrivmedel i Sverige är reduktionsplikten verksam. Eftersom drivmedelsbolagen är skyldiga att blanda in biodrivmedel enligt fastställda krav, kommer reduktionsplikten per definition att leda till en högre biodrivmedelsandel. Det innebär dock inte att reduktionsplikten nödvändigtvis bidrar kostnadseffektivt till uppfyllandet av Sveriges långsiktiga klimatmål. Ökad användning av biodrivmedel är bara ett av många sätt att minska fossila utsläpp i svensk ekonomi till 2045.

## FLYGSKATT

Flygskatten syftar till att (Prop. 2017/18:1, s 503): ”... uppmuntra konsumenter att välja mer miljövänliga alternativ, vilket i sin tur kan leda till minskade utsläpp och mindre klimatpåverkan” (se fakta 9). Regeringens uppfattning är att skatten kan bidra till målen inom ramen för det svenska klimatpolitiska ramverket (Prop. 2016/17:146).

## Analys

Regeringens förslag formuleras såsom en skatt per passagerare. Åtminstone en del av skattebördan förs över på passagerarna, vilket leder till ett högre biljettpris. Tanken är att ett högre biljettpris ska leda till minskad konsumtion av flygresor och därför även minskade utsläpp.

En skatt på flygresor från en svensk flygplats till en annan flygplats, inom Sverige eller inom det Europeiska Ekonomiska Samarbetsområdet (EES), bidrar inte till minskade globala koldioxidutsläpp i nuvarande EU ETS-system.<sup>52</sup> Anledningen är att flygbolag inom EES omfattas av EU ETS, och för flygningar inom EES måste bolagen köpa och lämna in utsläppsrätter som motsvarar koldioxidutsläppen. Om skatten leder till att ett flygbolag minskar antalet flygningar, exempelvis inom Sverige, blir det över fler utsläppsrätter till andra flygningar inom EES (som inte omfattas av skatten). Det to-

---

<sup>51</sup> Se avsnitt 1.1 och 3.2 om kolcykeln respektive hållbarhetskriterier för biobränslen. För en mer detaljerad diskussion angående biodrivmedel och kolcykeln, se Konjunkturinstitutet (2016a).

<sup>52</sup> Systemet är dock under förändring, se avsnitt 3.2 om stabiliseringsreserven och automatisk annullering.

tala antalet utsläppsrätter är oförändrat och därför också de globala koldioxidutsläppen.

#### **Fakta 9 Förslag till utformning: Flygskatt**

Skatten tillämpas på kommersiella flygresor och flygresor med svenskt statsflyg och omfattar passagerare som reser från en flygplats i Sverige i flygplan som är godkänt för fler än tio passagerare.<sup>53</sup>

Skattskyldigt är flygföretaget som utför flygningen och skattenivå uppgår till:

1. 60 kronor/passagerare, för resor med slutdestination inom Europa.<sup>54</sup>
2. 250 kronor/passagerare för resor med slutdestination som helt eller delvis ligger i annan världsdel än Europa och med ett avstånd om högst 6 000 km från Arlanda.<sup>55</sup>
3. 400 kronor/passagerare för resor med slutdestination i ett land som ligger i en annan världsdel än Europa och med ett avstånd längre än 6000 km från Arlanda.

Källa: Prop. 2017/18:1.

EU ETS omfattar inte höghöjdseffekten från flygets utsläpp av vattenånga, kväveoxider, svaveloxid och sot. Höghöjdseffekten har 1,3 till 1,9 gånger större klimateffekt än vad koldioxid har (SOU 2016:83), beroende på vilken höjd utsläppen sker och var de sker geografiskt. Därför kan det argumenteras att flygresor inom EES bör regleras ytterligare. Klimateffekten i Sverige kan emellertid minska om flygningar inom Sverige minskar givet att höghöjdseffekten är geografiskt betingad (såsom adresseras i SOU 2016:83). Det kan dock innebära att höghöjdseffekten ökar någon annanstans inom EES om antalet flygningar ökar i andra EES-länder.

Flygresor från flygplatser inom EES till flygplatser utanför EES, eller omvänt, är för närvarande undantagna EU ETS.<sup>56</sup> Det innebär att om en skatt leder till färre flygningar från Sverige till ett land utanför EES bidrar det till en minskad klimateffekt.

I oktober 2016 beslutade Internationella civila luftfartsorganisationen (ICAO) att etablera ett system för handel med utsläppskrediter som omfattar den internationella flygfarten, CORSIA.<sup>57</sup> Systemet ålägger flygbolagen att genom köp av utsläppskrediter kompensera för den mängd deras koldioxidutsläpp överstiger 2020 års nivå. Systemet bortser således från eventuella höghöjdseffekter. CORSIA inleds 2021 med en pilotfas, för att 2027 bli obligatoriskt för alla länder (med vissa undantag). De svenska flygskattesatserna (fakta 9) har bestämts utan hänsyn till CORSIA (Prop. 2017/18:1, s 492), och den svenska flygskatten bör omprövas när handelssystemet träder ikraft.<sup>58</sup>

---

<sup>53</sup> För att säkerställa att flygskatten inte innebär ökade driftunderskott vid icke-statliga flygplatser i Norrland tillförs ytterligare medel till dessa. För 2018 ca 85 miljoner kronor och därefter 113 miljoner kronor årligen.

<sup>54</sup> Inklusivt Turkiet (se Lagrådets yttrande, kap 6 i Bilaga 15 i Prop. 2017/18:1).

<sup>55</sup> Innefattar även USA och Kanada (se Lagrådets yttrande, kap 6 i Bilaga 15 i Prop. 2017/18:1).

<sup>56</sup> Om inte en internationell uppgörelse nås (såsom via CORSIA) kommer undantaget på sikt att upphöra.

<sup>57</sup> Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation.

<sup>58</sup> För en mer detaljerad diskussion om CORSIA, se Konjunkturinstitutet (2017a).



Om Sverige ska verka internationellt för att det globala arbetet inriktas mot Parisavtalets temperaturmål (Prop. 2016/17:146, s 24), är en svensk flygskatt inget effektivt styrmedel. En skatt per passagerare gör heller ingen skillnad på flygrörelser med avseende på vilket bränsle som används. Om syftet är att minska flygets samlade klimatpåverkan bör det istället vara obligatoriskt för flygbolag som trafikerar Sverige att genom köp och annullering av utsläppsrätter kompensera för höghöjdseffekter och eventuella koldioxidutsläpp utanför EU ETS. Slutsatsen gäller under nuvarande EU ETS-system fram till dess att CORSIA etablerats.

En flygskatt gör flygresor dyrare relativt andra transportalternativ. Om exempelvis antalet bilresor ökar på grund av skatten motverkar den arbetet med att uppfylla sektormålet för inhemska transporter. Detta påverkar emellertid inte koldioxidutsläppen eftersom Sverige ändå ska uppfylla detta mål, men det fördyrar den svenska klimatpolitiken. Reseaktiviteter flyttar från EU ETS-sektorn med låga marginalkostnader för utsläppsreduktion till transportsektorn med högre marginalkostnader.

## INDUSTRIKLIVET

Regeringen anger att det så kallade Industriklivet ska stödja (Prop. 2017/18:1, s 48): ”... innovativa projekt och ny teknik som syftar till att minska processindustrins utsläpp av växthusgaser...” Se fakta 10. Den här rapportens fokus är dock klimatpolitik och inte innovationspolitik, men eftersom klimatet frekvent anges som ett skäl för att införa Industriklivet analyseras styrmedelet här.

### Fakta 10 Förslag till utformning: Industriklivet

Ett ”riktat investeringsstöd” som kan tilldelas ”fördjupade studier av effektiva klimatåtgärder” samt ”investeringar”.

Stödet uppgår till 300 miljoner kronor per år och är tänkt att utdelas från 2018 och till och med 2040. Totalt innebär det en statlig satsning om 6,9 miljarder kronor.

Källa: Prop. 2017/18:1.

Utgångspunkten för denna rapport är den neoklassiska teorin, i vilken teknikrelaterade styrmedel ska hantera marknadens oförmåga att fördela innovationsrelaterade resurser effektivt. Detta förhållningssätt ger tydliga riktlinjer för hur en effektiv politik ska utformas. Det framhålls emellertid ibland argument för att istället använda evolutionär ekonomisk teori (se exempelvis Energimyndigheten 2014a). Fokus ligger då på att bygga eller vidmakthålla ett innovationssystem<sup>59</sup> vilket inte nödvändigtvis är detsamma som att hushålla med knappa resurser eftersom utgångspunkten för styrning inte är ett innovationsrelaterat marknadsmisslyckande. Denna teori ger därför inga tydliga riktlinjer för hur en resurseffektiv innovationspolitik ska utformas. Risken finns att en åtgärd som beviljats stöd inom Industriklivet slösar på statliga medel.

## Analys

Industriklivet förefaller primärt syfta till att främja teknisk utveckling för att på så sätt minska industrins processrelaterade utsläpp av växthusgaser. Sektorer inom process-

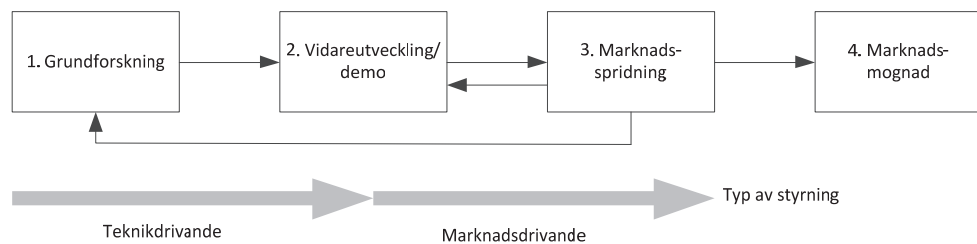
<sup>59</sup> Se exempelvis Metcalf (1994), Nelson och Winter (2002), Swann (2009) samt Nelson (1993, 2009).

industrin, såsom stål och cement är mycket koldioxidintensiva. I dessa branscher kan därför finnas behov av teknisk utveckling mot mer effektiva, mindre koldioxidintensiva tekniker, och nya material som lättviktsstål.<sup>60</sup> Detta sker till viss del genom att industrierna själva satsar på nya framställningsprocesser och nya material. Emellertid kan det föreligga en skillnad (ett gap) mellan den privata och samhällsekonomiska avkastningen på klimatrelaterad teknisk utveckling (se avsnitt 3.1) vilket innebär att satsningar på teknisk utveckling då blir för låga.<sup>61</sup>

Ett exempel relaterar till produktion av stål med vätgasteknik. I detta fall finns risk för ett marknadsmisslyckande om kostnaden för att utveckla, introducera och bära risken för satsningarna i denna teknik enbart belastar den svenska stålindustrin samtidigt som ståltillverkare i andra länder kostnadsfritt kan dra nytta av den kunskap och den teknikförbättring som svenska satsningar genererat. Ur ett företagsekonomiskt perspektiv kan det därför vara olönsamt för svenska stålproducenter att utveckla vätgastekniken, även om det är samhällsekonomiskt lönsamt i ett globalt perspektiv. Det kan motivera statlig styrning. Det underliggande motivet är då att korrigera för någon form av innovationsrelaterat marknadsmisslyckande. Problemen är dock inte specifika för klimatrelaterad teknik, utan kan anses gälla för teknisk utveckling i stort. Emellertid menar exempelvis Rodrik (2014) att klimatrelaterade teknikskiften kan vara omfattande varvid skälen till statlig styrning kan vara betydande inom detta teknikområde.

Den tekniska utvecklingsprocessen kan delas in i fyra olika faser (Söderholm 2012a), där varje enskild fas kan karaktäriseras av innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden. Se figur 8. Beroende på typ av misslyckande kan olika styrmedel komma ifråga. Eftersom ambitionen med industriklivet förefaller vara att stimulera tekniksprång,<sup>62</sup> samt att stödja inrättandet av demonstrations- och fullskaliga anläggningar,<sup>63</sup> relaterar klivet till de tidiga faserna i den tekniska utvecklingsprocessen.<sup>64</sup>

**Figur 8 Olika faser av den tekniska utvecklingen**



Källa: Söderholm 2012a; egen bearbetning.

Vanligt är att den tekniska utvecklingsprocessen tar sitt avstamp i någon form av grundforskning (box 1 i figur 8). Om forskningen leder fram till en ny teknisk idé kan

<sup>60</sup> Se exempelvis Neuhoff m.fl. (2015) avseende modernisering och innovation i stål- och cementindustrin.

<sup>61</sup> Innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden diskuteras även i Konjunkturinstitutet (2017a).

<sup>62</sup> Prop. 2017/18:1, s 718.

<sup>63</sup> [www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/08/langsiktig-satsning-for-att-minska-industrins-utslapp-av-vaxthusgaser/](http://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/08/langsiktig-satsning-for-att-minska-industrins-utslapp-av-vaxthusgaser/)

<sup>64</sup> Exempelvis anger Miljömålsberedningen (SOU 2016:47, s 185) att statliga innovationsvänliga upphandlingar bör undersökas i rollen som ett styrmedel i senare delar av innovationskedjan. För en diskussion kring innovationsvänlig upphandling, se till exempel Konjunkturinstitutet (2016b).

den exempelvis utvecklas till en prototyp. För att bedöma hur den nya tekniken fungerar praktiskt och om den kan göras kommersiellt gångbar måste den skalas upp och optimeras. Detta kan ske inom ramen för ett demonstrationsprojekt (box 2). Om en nyutvecklad teknik bedöms kommersiellt gångbar kan en marknads lansering i sig ge upphov till läroeffekter (box 3), som gör att tekniken kan utvecklas och testas ytterligare (pilar tillbaka till box 1 och 2). Kostnaderna för att producera tekniken sjunker, vilket underlättar för ytterligare marknads spridning. Med andra ord syftar marknadsdrivande/-spridande statliga stöd (box 3) till att öka efterfrågan på den nya tekniken när den väl lanserats på marknaden. Här åsyftas exempelvis privata satsningar vilka kombineras med statliga subventioner för att nå en storskalig implementering av CCS-teknik (geologisk inlagring av koldioxid). Allteftersom denna process pågår når tekniken en allt högre mognadsgrad (box 4), och därigenom minskar behovet av statlig styrning.

Det är inte tydligt vilka delar av teknikutvecklingsprocessen som Industriklivet är tänkt att stödja. Därför är det inte heller möjligt att med precision uttala sig om hur stödet bör utformas. Ett politiskt syfte med Industriklivet kan vara att Sverige bör ta kostnaden för att ”gå före” och visa vägen. Inställningen är då att teknik som utvecklas i Sverige når internationell spridning och på så sätt bidrar till globala utsläppsminskningar. För att detta ska ske måste Sverige erbjuda både tekniskt överlägsna och internationellt gångbara lösningar. Här kan skillnader i exempelvis institutionella och infrastrukturella förhållanden bromsa en internationell tillämpning av ny svensk teknik (se avsnitt 6.2).

Oavsett vad som är avsikten med styrmedlet – om det är att stödja forskning, demonstration eller att främja teknikspridning - är det viktigt att det finns ett mål vilket är tydligt, avgränsat och har sin grund i ett specifikt innovationsrelaterat marknadsmisslyckande. Med andra ord måste beslutsfattare tydligt ange vad som är Industriklivets huvudsakliga målsättning. Målet avgör hur styrmedlet bör utformas (ex ante). Ett tydligt och avgränsat mål gör det också lättare att utvärdera styrmedlet (ex post). Är målet med Industriklivet exempelvis att varje statligt satsad krona i förlängningen ska ge upphov till X antal kronor privat satsade medel? Givet detta kan en åtgärd rangordnas efter stödets storlek i förhållande till hur mycket åtgärden uppskattas bidra till målet, den så kallade bidragseffektiviteten. En riktlinje kan vara att enbart bevilja stöd till åtgärder med en viss fastställd bidragseffektivitet. Det kräver i sin tur att bedömningsunderlaget (företagens ansökningar) bör vara standardiserat, transparent och därigenom konsistent. Dessutom bör regelbunden kontroll och uppföljning av beviljade åtgärders genomföras. Detta för att bättre kunna bedöma vilka åtgärder som ska erhålla stöd och utvärdera Industriklivet på ett tillförlitligt sätt. Processen kan dock vara förenad med relativt stora administrativa kostnader. Här föreligger en avvägning mellan sådana kostnader och Industriklivets additiva effekter, det vill säga effekter som inte skulle ha uppstått utan investeringsstöd. Om de additiva effekterna bedöms vara små innebär det att investeringsstödet i praktiken är verkningslöst, och således att det är att betrakta som slöseri med statliga medel.

Eftersom processindustrin ingår i systemet för EU:s utsläppshandelssystem kommer Industriklivet inte – givet rådande utformning av EU ETS - att bidra till minskade utsläpp av växthusgaser inom EU. Från och med 2024 införs en mekanism för automatisk annullering av utsläppsrätter i Stabiliseringsreserven (se avsnitt 3.2). En effekt av detta kan bli, men inte nödvändigtvis, att verksamma insatser för lägre utsläpp medför att antalet utsläppsrätter som automatiskt annulleras blir större. Att svenska

aktörer exempelvis lanserar utsläppsreducerande teknik på marknaden kan således i förlängningen innebära att utsläppstaket sänks snabbare.

Klimatpolitiken i Sverige och EU är komplex och dessutom tätt sammanflätad med flera andra politikfält, inte minst innovationspolitiken. Industrilivet utgör ett exempel på en innovationsrelaterad styrning som kan förstärka den klimatpolitiska styrningen. I nästa avsnitt diskuteras hur styrmedel kan förstärka respektive motverka varandra.

### 3.4 Interaktion mellan styrmedel

#### STYRMEDEL SOM FÖRSTÄRKER VARANDRA

Det framförs ofta att det är viktigt att styrmedel väljs och utformas så att de förstärker varandra. I den strategiska planen för omställning av transportsektorn till fossilfrihet (Energimyndigheten 2017a, sid 8), kan man till exempel läsa:

*”I många fall bör styrmedel kombineras så att de förstärker varandra. Samverkande styrmedel kan bidra till att effekten i form av ökad fossilfrihet stärks mer än om styrmedlen och åtgärderna skulle genomföras var för sig. Exempelvis kan ett styrmedel som främjar ökad produktion av hållbara biodrivmedel ge förutsättningar för en ambitiös reduktionsplikt för biodrivmedel. Styrmedel för minskade utsläpp kan också kombineras med styrmedel och åtgärder som skapar tillgänglighet med mer energieffektiva och fossilfria alternativ. När det gäller att åstadkomma en överflyttning från persontransporter med bil till kollektivtrafik, cykel, gång och resfria lösningar krävs i regel en kombination av styrmedel och åtgärder som innehåller både ”morot” och ”piska”. Detsamma gäller för godstransporter där styrmedel som påverkar pris, utbud och transporttider för olika trafikslag samverkar. Informativa styrmedel kan bidra till att förstärka effekten av exempelvis administrativa eller ekonomiska styrmedel.”*

I den mån det finns synergier att hämta så leder dessa till att ett mål kan uppnås till lägre kostnad eller att ett skarpare mål kan nås till samma kostnad jämfört med om bara ett styrmedel skulle användas. Detta är givetvis önskvärt. Samtidigt kan det tyckas stå i kontrast till ekonomisk teori som visar att *ett* heltäckande ekonomiskt styrmedel, som ger samtliga utsläppare samma marginalkostnad, ofta är att föredra då det leder till kostnadseffektivitet. Förklaringen till att båda dessa påståenden kan vara sanna samtidigt ligger i vad styrmedlen är satta att hantera. När den ekonomiska teorin förespråkar användandet av *ett* väl utformat styrmedel, så bygger det på en fungerande ekonomi där det finns *ett* marknadsmisslyckande att lösa.<sup>65</sup> Att i en sådan situation införa fler än ett styrmedel leder antingen till att ett av styrmedlen blir överflödigt – vilket kan vara kostsamt om styrmedlen är förknippade med administrativa kostnader – eller till att styrmedelskombinationen inte längre skapar samma marginalkostnader för alla aktörer – vilket gör att deras ansträngningar inte allokeras på ett kostnadseffektivt sätt.

Att fler styrmedel ibland är att föredra, och att de ibland förstärker varandra, kräver närvaro av något ytterligare misslyckande på marknaden.<sup>66</sup> I verkligheten är detta inte ovanligt. Ett bra exempel återfinns i sista meningen i citatet ovan. Säg att vi vill sänka hushållens utsläpp från personbilstransporter. Ekonomisk teori säger oss att en höjd

---

<sup>65</sup> Emellertid kan begränsningar i styrmedelsarsenalen leda till att en kombination av två trubbiga styrmedel ger ett bättre samhälleekonomiskt utfall än enbart användandet av ett.

<sup>66</sup> För en djupare diskussion kring dessa frågor, se Benneer och Stavins (2007).

skatt på bränsle då är ett lämpligt instrument. Det leder till att de hushåll som har lätt att minska sina utsläpp gör så, medan hushåll som har svårt att minska utsläppen istället betalar skatten. Minskningen i utsläpp sker då där den kostar minst. Skatten påverkar både hushållens beteende – körsträcka, eco-driving etc. – och deras inköp av bilar. Men om hushållen inte har information om vilka beteenden som påverkar deras energiförbrukning eller olika bilars bränsleförbrukning så försvagas effekten av en bränsleskatt. En informationskampanj och/eller ett märkningssystem kan då förstärka effekten av skatten. På motsvarande sätt kan en skatt förstärka effekten av en informationskampanj – för även om kampanjen upplyst hushållen hur de kan minska utsläppen, så kommer skatten att förstärka incitamenten att använda (och ta till sig) den nya informationen.

Poängen med ovanstående är att de två styrmedlen förstärker varandra för att det finns två problem som regleraren har att hantera; för det första att hushållen i utgångsläget släpper ut för mycket växthusgaser och, för det andra, att hushållen saknar information. Låt oss anta att hushållen är fullt informerade, så informationskampanjer inte är aktuella, och vi istället kompletterar en befintlig bränsleskatt med ett bonusmalus-system. Systemet kommer att öka incitamenten att köpa bränslesnåla bilar utöver de som redan ges av skatten (dock med reservation för rekyleffekter, se avsnitt 3.3). Detta leder i förlängningen till att utsläppen blir lägre, givet nivån på bränsleskatten. Det är ändå tveksamt om detta kan ses som att dessa båda styrmedel förstärker varandra. Den relevanta jämförelsen är huruvida de båda instrumenten tillsammans kan nå den eftersträvade utsläppsnivå till en lägre kostnad än om vi enbart använder endera av dem. Eftersom bränsleskatten är bredare och påverkar både beteende och bilval, blir kostnaden att nå den eftersträvade utsläppsnivån lägre om bara bränsleskatt används för att nå en motsvarande lägre utsläppsnivå som i fallet med två styrmedel.

Motsvarande resonemang kan föras vad gäller passagen i citatet ovan om att ”*ett styrmedel som främjar ökad produktion av hållbara biodrivmedel ge[r] förutsättningar för en ambitiös reduktionsplikt för biodrivmedel*”. Här är kedjan inte lika uppenbar. En mer ambitiös reduktionsplikt i sig kommer leda till ökad produktion av biodrivmedel genom att efterfrågan, och därmed priset, på dessa ökar. Biomassa som annars skulle användas till annat kommer då, via marknadsmekanismerna, allokeras om till biodrivmedel. Det finns dock en risk att dessa biodrivmedel inte är hållbara – säg att de är förknippade med någon negativ extern effekt. Då är det rimligt att det inte räcker med att göra reduktionsplikten mer ambitiös utan det kan även behövas styrmedel som styr mot en hållbar produktion av biodrivmedel. Till exempel en beskattning av den resulterande externa effekten. Återigen, det är fler problem som ska lösas – en ökad reduktionsplikt och en risk att biodrivmedel inte produceras hållbart – och då kan fler styrmedel krävas. Resonemanget lånar sig emellertid inte till slutsatsen att fler styrmedel alltid är bättre. OECD sammanfattar det så här; ”*Med undantag för situationer där en ömsesidig förstärkning mellan instrument är sannolik eller när instrumenten adresserar olika "aspekter" av ett givet problem, bör beslutsfattare i allmänhet undvika att införa överlappande instrument - eftersom sådana överlappningar tenderar att minska önskad flexibilitet och skapa onödiga administrativa kostnader*” (OECD 2007, sid 18, Konjunkturinstitutets översättning).

Sålunda, när det kommer till styrmedelskombinationer möter regleraren en komplex utmaning. Innan styrmedel införs är det viktigt att det är klart identifierat vad syftet med styrmedlen är, det vill säga vilka problem ska lösas. Givet detta kan en analys göras om de olika problemen kan lösas på ett sätt så att styrmedlen samverkar med varandra. Utan en dylik analys är risken för suboptimering stor. Svepande formule-

ringar om att det i regel krävs en kombination av styrmedel och åtgärder som innehåller både ”morot” och ”piska” räcker inte om det inte är fastställt *varför* så är fallet.

### **STYRMEDEL SOM MOTVERKAR VARANDRA**

Nyttan och/eller kostnaden av ett styrmedel kan motverkas av andra styrmedel. En anledning till detta kan vara målkonflikter mellan olika politikområden, som leder till att styrmedel som implementeras för att nå respektive mål drar åt olika håll. Ett sådant exempel kan vara jordbrukspolitiken. Jordbruket är en relativt stor källa till växthusgasutsläpp. Att minska utsläpp från svenskt jordbruk är, på grund av utsläppens natur, svårt med mindre än att produktionen minskas. Samtidigt har regeringen, i Livsmedelsstrategin, Prop. 2016/18:104, uttalat en ambition om att öka produktionen av livsmedel i Sverige.<sup>67</sup> För att öka produktionen noteras att *”regler och villkor ska stödja målet om en konkurrenskraftig och hållbar livsmedelskedja där produktionen ökar”*. Detta som står i kontrast till klimatmålen som fokuserar på att klimatutsläppen ska minska inom svenskt territorium.

En annan situation där styrmedel motverkar varandra är när svensk politik inte harmonierar med EU:s politik. Ett exempel är bonus-malus, som styr mot mer bränslesnåla bilar i Sverige (se avsnitt 3.3). Emellertid innebär EU:s utsläppskrav att Sveriges bonus-malus-system möjliggör för tillverkarna att sälja mer bränsletörstiga bilar på andra marknader. Därmed undergrävs kostnadseffektiviteten i EU:s politik. Det kan dock finnas andra mer positiva effekter av att premiera bränslesnåla bilar – de kan leda till lägre utsläpp av andra skadliga ämnen och, om dessa bilar är mindre och lättare, reduktioner i buller och trängsel.

### **KOLLÄCKAGE**

Nyttan av ett styrmedel kan motverkas av andra styrmedel, som i fallet ovan. En liknande effekt kan uppstå genom rena marknadskrafter som gör att utsläpp flyttar, så kallat utsläppsläckage. Starka regleringar i ett land eller sektor kan leda till att utsläpp flyttar till andra länder eller de sektorer där regleringarna är mindre strikta. Ett exempel på sådant kolläckage finns i jordbrukssektorn. Om livsmedelsproduktionen minskar i Sverige är det troligt att minskningen till viss del kommer att ersättas av importerade livsmedel. Beroende på varifrån importen kommer finns då en risk att utsläppen av klimatgaser skulle öka totalt sett. I alla fall minskar de globala utsläppen inte lika mycket som de svenska. Det här är således det argument som framfördes i Livsmedelsstrategin, Prop. 2016/18:104, som diskuterades tidigare.

Ett annat exempel, som också diskuteras på andra ställen i denna rapport, rör de industrier under EU ETS som agerar på en konkurrensutsatt världsmarknad. I den mån ETS ökar produktionskostnaden (på marginalen) för dessa företag kan deras respons vara att minska produktionen. Företag i länder med mindre strikt, eller ingen, klimatpolitik kan då öka sin produktion. Risken blir att relativt ren produktion inom ETS ersätts med mindre ren produktion i andra delar av världen. Då missgynnar politiken inte bara inhemsk industri utan kan även leda till ökade globala utsläpp. Detta pro-

---

<sup>67</sup> Delvis med klimatmotiv, utifrån att livsmedelsproduktionen i Sverige antas skapa lägre klimatutsläpp än om motsvarande produktion skulle ske annorstädes

blem är väl känt och bidrar till en serie näst-bästa-lösningar, till exempel gratis tilldelning av utsläppsrätter till viss industri.<sup>68</sup>

### **Avsnittet i korthet**

EU:s klimatpolitiska styrmedel påverkar förutsättningarna för styrmedel som införs i Sverige.

### **BEFINTLIGA STYRMEDEL**

#### **Utsläppsbromsen**

- Under rådande EU ETS-system är Utsläppsbromsen ett av de mest kostnadseffektiva styrmedlen för att minska EU:s växthusgasutsläpp.
- Regeringen föreslår att bromsen avskaffas på grund av att automatisk annullering av utsläppsrätter via Stabiliseringsreserven införs.
- Om antalet outnyttjade utsläppsrätter i omlopp är litet är det dock inte självklart att det sker en automatisk annullering. I dessa fall bidrar Utsläppsbromsen till en minskning av de globala utsläppen.

#### **Klimatklivet**

- Klimatklivet syftar till att stödja lokala och regionala klimatinvesteringar i främst ESR-sektorn.
- Precis som tidigare investeringsstöd finns det risk att Klimatklivet varken är kostnadseffektivt eller har stora additiva effekter.

#### **Koldioxidskatt**

- Koldioxidskatten träffar sektorer inom ESR-sektorn; transporter, lätt industri, bostäder och service.
- Mätt i kronor per kilo fossilt koldioxidutsläpp är skatten enhetlig. Om målsättningen är att minska fossila utsläpp i den svenska ESR-sektorn är skatten kostnadseffektiv.

### **FÖRESLAGNA STYRMEDEL**

#### **Ett svenskt bonus-malus system**

- Är målet att öka andelen lätta fordon med lägre bränsleförbrukning och koldioxidutsläpp per kilometer på svenska vägar kan systemet vara verksamt.
- Emellertid kan den lägre bränsleförbrukningen leda till längre körsträckor och ökat bilinnehav, en så kallad rekyleffekt, vilket reducerar systemets bidrag till minskade koldioxidutsläpp i Sverige.
- Om målet är att bidra till att minska EU:s eller de globala koldioxidutsläppen är systemet inte lämpligt. Under EU:s koldioxidkrav finns det risk för att biltillverkare kombinerar en ökad försäljning av bränslesnåla (små) bilar i Sverige med en ökad försäljning av mer bränsletörstiga (större) bilar i andra EU-länder.

#### **Reduktionsplikt**

- Om syftet är att öka andelen biodrivmedel i Sverige är plikten verksamt.
- Dessutom ger reduktionsplikten långsiktiga spelregler för hållbara drivmedel.

---

<sup>68</sup> Liknande kolläckage kan tänkas uppstå även mellan sektorer på inhemsk nivå. Särskilt när sektorsmål används kan det uppstå interaktioner mellan sektorer som kan vara kostnadshöjande. Se vidare Konjunkturinstitutet (2017a).

- Drivmedelsbolagens gemensamma totalkostnad över tid blir lägre om realiseringen av överskott inte begränsas till innevarande år.
- För att nå etappmålet till 2030 är det viktigt att minska nettoutsläppen från förbränning av biodrivmedel i närtid, och därför premiera biodrivmedel med kort kolcykel. Det är oklart om drivmedelsbolagens inblandning av biodrivmedel sker med hänsyn till detta.
- Genom att kombinera plikten med ett certifikatsystem ökar kostnadseffektiviteten, både ur ett företags- och samhällsekonomiskt perspektiv.

#### **Flygskatt**

- Givet rådande EU ETS-system bidrar inte flygskatten till minskade koldioxidutsläpp på global nivå.
- En flygskatt gör flygresor dyrare relativt andra transportalternativ. Reseaktiviteter kan därför flytta från EU ETS-sektorn med låg marginalkostnad för utsläppsreduktion till transportsektorn med högre marginalkostnad, vilket fördyrar den svenska klimatpolitiken.

#### **Industriklivet**

- Målet med Industriklivet måste vara tydligt och avgränsat och baseras på ett specifikt innovationsrelaterat marknadsmisslyckande.
- För att öka kostnadseffektiviteten och de additiva effekterna är det viktigt att processen för stödbeviljande är konsistent, och innefattar regelbunden kontroll och uppföljning. Det underlättar också utvärdering av styrmedlet.

#### **Generellt**

- Styrmedel kan förstärka varandra, men för att så ska vara fallet krävs normalt att fler än ett marknadsmisslyckande existerar.
- Det finns stor risk för fördyrningar och/eller suboptimeringar när fler styrmedel existerar samtidigt. Det är därför viktigt att klart klargöra syftet med respektive styrmedel.



## 4 Marginalkostnader för minskade koldioxidutsläpp i olika sektorer

I detta kapitel diskuterar vi kostnaden för att ytterligare minska koldioxidutsläppen i Sverige. Avsnitt 4.1 inleder med en diskussion kring möjligheten att från styrmedel backa ut privata aktörers respektive samhällets marginalkostnad för minskade koldioxidutsläpp. Avsnitt 4.2 presenterar och tolkar den svenska energibeskattningen. Avsnitt 4.3 presenterar beräkningar över de privata respektive samhälleliga marginalkostnader som bedöms följa av delar av dagens styrmedelspalett. Avsnittet avslutas med en kommentar kring dagens styrmedelspalett. 4.4 diskuterar så kallade åtgärds-kostnadskurvor eller åtgärdsbaserade marginalkostnadskurvor.

### 4.1 Från styrmedel till marginalkostnad för utsläppsminskningar

I detta avsnitt diskuteras möjligheten att utifrån kunskap om anlagda styrmedel läsa av samhällets kostnader för att ytterligare minska koldioxidutsläppen. Diskussionen är i huvudsak principiell men för att fixera tanken förs den i termer av drivmedelsbeskattning. Drivmedel beskattas av flera olika skäl. För att kunna kvantifiera klimatpolitikens kostnader behöver vi göra en bedömning av vilken drivmedelsbeskattning vi skulle ha haft om det inte funnits något klimatproblem. Denna beskattning bestämmer utsläppens så kallade business-as-usual-nivå, den nivå utsläppsminskningar mäts mot. Diskussionen börjar med det enkla fallet med enbart en externalitet i en i övrigt väl fungerande ekonomi. Därefter införs i tur och ordning fler externaliteter samt fiskal beskattning.

#### DET ENKLA FALLET – VÄL FUNGERANDE EKONOMI MED EN EXTERNALITET

I en väl fungerande ekonomi kommer hushåll och företag att använda fossila bränslen i en omfattning sådan att de värderar ytterligare användning lika med priset på dessa bränslen,  $p_{oil}$ . Figur 9a illustrerar detta i ett diagram där fossilbränsleefterfrågan multiplicerats med fossilbränslets koldioxidfaktor så att efterfrågesambandet uttrycks i termer av kg koldioxidutsläpp ( $D$  i figuren). Givet priset  $p_{oil}$  genereras  $u_0$  enheter koldioxid. I frånvaro av någon beskattning av fossila bränslen utgör detta utsläppens business-as-usual-nivå.

Att minska utsläppen något från  $u_0$  innebär att hushållen ger upp ett konsumtionsvärde som ges av kurvan  $D$ . Samtidigt slipper de en fossilbränsleutgift motsvarande  $p_{oil}$ . Mellanskillnaden anger det vi kallar marginalkostnad för utsläppsminskning eller marginal abatement cost ( $MAC$ ).  $MAC$ -funktionen består således av det segment av bränsleefterfrågan (uttryckt i koldioxidenheter) som ligger över prislinjen  $p_{oil}$ . Med ett fixerat oljepris får vi en  $MAC$ -funktion som ökar med ytterligare utsläppsminskning.

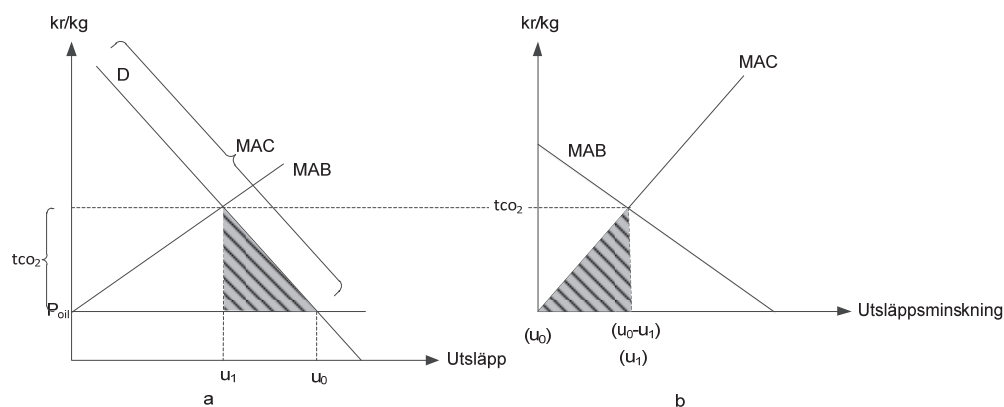
Vanligen ritas  $MAC$ -funktionen som i figur 9b, där x-axeln outtalat antas befinna sig på samma nivå som business-as-usual-priset, här  $p_{oil}$ . Framställningen i figur 9a har dock fördelar eftersom den tydligt anger vilket fossilbränslepris och därmed utsläppsnivå som antas i business-as-usual. Det kan verka som en detalj men är en viktig poäng. Det finns inom det klimatpolitiska området många exempel på studier som över- eller underskattar politikens kostnader för att de utgår från en business-as-usual-nivå

för utsläppen som inte är konsistent med de priser som används för att beräkna aktörernas anpassningskostnader.

Låt landets nytta av en ytterligare minskning av koldioxidutsläppen ges av  $MAB$ -funktionen i figur 9 nedan.<sup>69</sup> Samhällets kostnad för fossilbränsleanvändning ges därmed av summan av  $p_{oil}$  och  $MAB$ . För att få hushållen att beakta denna kostnad kan regleraren införa en koldioxidiskatt,  $t_{CO_2}$ . Hushållen kan antas vidta ytterligare åtgärder för att minska sin fossilbränsleanvändning så länge dessa netto kostar mindre än skattesatsen vilket leder till utsläppsnivån  $u_1$ .<sup>70</sup> Anpassningen innebär att hushållen ger upp konsumtionsmöjligheter motsvarande ytan under  $D$  mellan  $u_1$  till  $u_0$ . Samtidigt undviker de drivmedelsutgifter motsvarande  $p_{oil}(u_0 - u_1)$ . Klimatpolitikens netto-kostnad i detta enkla fall ges av den streckade ytan i figuren.

Den optimala koldioxidskatten är sådan att likhet skapas mellan  $MAB$  och  $MAC$ , vilket illustreras i figur 9a. Samhällets vinst av anpassningen motsvarar ytan mellan  $MAB$  och  $D$  inom intervallet  $u_1 - u_0$ . Figur 9b illustrerar motsvarande i termer av den gängse diagrammatiska framställningen.

**Figur 9 Anpassning till koldioxidskatt**



Koldioxidbeskattningen ger incitament till anpassningar över hela linjen. Hushållen ges incitament till att avstå från bilresor, ersätta dem med andra trafikslag samt omlokalisera sig, att välja bil med bättre utsläppprofil (lägre specifik förbrukning) och/eller byta till drivmedel med lägre fossilt kolinnehåll. Överallt får vi anpassningar som per kg koldioxid av aktörerna själva netto bedöms kosta mindre än  $t_{CO_2}$ . Skattenivån kommer därför att ange var på  $MAC$ -kurvan aktörerna befinner när de väl anpassat sig. Att beskattningen ger hushållen ökad betalningsvilja för mer utsläppsnåla transportalternativ är vidare något fordonstillverkarna kommer att försöka profitera på genom att utveckla tekniska lösningar som minskar exempelvis fordonens specifika utsläpp. I förlängningen kommer även den fysiska planeringen att påverkas.

<sup>69</sup>  $MAB$  står för engelskans marginal abatement benefit och motsvarar landets värdering av minskade koldioxidutsläpp. Under klimatavtal av den typ EU anlagt består denna av det internationella priset på utsläppskvotenheter.  $MAB$ -funktionen kan även inkludera en bedömning av förväntade indirekta effekter på andra länders agerande av att landet tar klimatpolitiska extrasteg (se avsnitt 6.3). Vi antar därför en  $MAB$  som ökar i utsläppsnivån trots att Sverige är pristagare på denna marknad.

<sup>70</sup> Det anförs ibland att hushåll och företag inte är kapabla att väga kostnader i dag mot framtida utgiftsbesparingar och därför inte vidtar lönsamma effektiviseringsåtgärder, den så kallade *energy paradox* (Jaffe och Stavins 1994). Studier som på ett kontrollerat sätt söker testa denna hypotes ger emellertid inte mycket stöd till denna uppfattning, se exempelvis Busse m.fl. (2013) och Harjunen och Liski (2014).

Regleraren kan även direkt reglera mängden koldioxid som får släppas ut genom att ange ett utsläppstak och dela eller auktionera ut överlåtbara utsläppsrätter. Givet väl fungerande utsläppshandel och ett utsläppstak lika med  $u_1$  etableras ett pris motsvarande  $t_{CO_2}$  (Montgomery 1972). Vi får därmed samma anpassning som i koldioxid-skattefallet. Också i detta fall kan vi från styrmedlet utläsa hushållens marginalkostnad, den är lika med priset.

En subvention till exempelvis biodrivmedel motsvarande  $s$  kronor per undviket koldioxidutsläpp (jämfört med det fossila alternativet) innebär att drivmedelsproducenten kan sälja biodrivmedel som kostar upp till  $s$  kronor mer per kg koldioxid till samma pris som fossila drivmedel. Marginalkostnaden för denna anpassning blir därmed  $s$  kronor per kg koldioxidutsläpp som undviks. När det gäller direkta regleringar av exempelvis vilka produktionsmetoder som får användas kan marginalkostnaden beräknas som kostnadsskillnaden gentemot den bästa alternativa produktionsmetoden ställt i relation till den utsläppsminskning som uppnås.

I en väl fungerande ekonomi, där priserna reflekterar produkternas resursåtgång, är det ingen skillnad mellan privata aktörers marginalkostnader och samhällets marginalkostnader. Priser reflekterar dock långt ifrån alltid den fulla resurskostnaden även om vi beskattar koldioxidutsläpp optimalt. Det finns flera skäl till detta. Bränsleanvändning kan generera fler externaliteter än koldioxidutsläpp. Fiskal beskattning kan snedvrیدا besluten på en rad marknader. Vidare kan fördelningspolitiska mål anlägga restriktioner som skapar snedvrیدningar. Nedan diskuterar vi vad sådana förhållanden betyder för möjligheten att utläsa marginalkostnader för utsläppsminskningar ur drivmedelsbeskattningen.

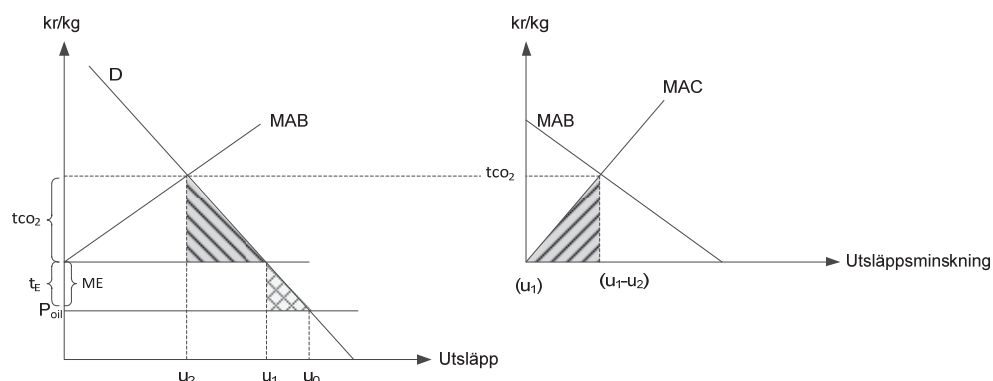
### MULTIPLA EXTERNALITETER

Användning av drivmedel kan utöver koldioxid även generera utsläpp av hälso- och miljöpåverkande ämnen såsom kväveoxider ( $NO_x$ ). Låt  $ME$  ange värderingen av denna externalitet. Samhällets kostnad för drivmedelsanvändning exklusive koldioxidutsläpp uppgår därmed till  $p_{oil} + ME$ , vilket illustreras i figur 10. Givet att kväveoxidutsläppen beskattas med en skatt  $t_E$  lika med  $ME$  skulle hushållen släppa ut  $u_1$  enheter koldioxid i business-as-usual i stället för  $u_0$ . Den rutiga ytan i det vänstra diagrammet anger kostnaden för att minska kväveoxidutsläppen.  $MAC$ -funktionen för koldioxidutsläpp består av det segment av  $D$ -kurvan som ligger ovanför  $p_{oil} + t_E$ .

Om vi ovanpå kväveoxidskatten lägger på koldioxidskatten  $t_{CO_2}$  ges hushållen ytterligare incitament att minska sin drivmedelsanvändning, från  $u_1$  till  $u_2$ . De ger härmed upp ett värde motsvarande ytan under  $D$  inom detta intervall. Samtidigt slipper de utgifter motsvarande  $(p_{oil} + t_E)(u_1 - u_2)$ . Hushållens marginalkostnad för att minska koldioxidutsläpp är således även i detta fall lika med koldioxidskattesatsen  $t_{CO_2}$  och den klimatpolitiska anpassningskostnaden uppgår till den streckade triangeln. Eftersom  $t_E = ME$  så motsvarar  $t_E(u_1 - u_2)$  det samhälleliga värdet av minskade  $NO_x$ -utsläpp. Även i detta fall, där vi internaliserar kväveoxidutsläppens externa kostnader, sammanfaller hushållens och samhällets marginalkostnad för minskade koldioxidutsläpp och den uppgår till koldioxidskattens nivå.

Att drivmedelsanvändning genererar fler externaliteter än koldioxidutsläpp behöver alltså inte förhindra tolkningen att koldioxidskattesatsen anger hushållens  $MAC$ , givet att de förra fullt ut internaliseras genom exempelvis beskattning.

**Figur 10 Koldioxidutsläpp plus annan externalitet som beskattas**



När det gäller NOx-utsläpp kan hushåll och företag investera i reningsteknologier. Det behöver därför inte råda ett konstant förhållande mellan fossilbränsleanvändning och kväveoxidutsläpp. I sådana fall är inte figuren ovan giltig. Trots detta kan det ändå vara motiverat att dimensionera koldioxidbeskattningen med avseende på hur den påverkar utsläppen av NOx, om regleraren av någon anledning inte fullt ut kan hantera NOx-utsläppen direkt genom en NOx-skatt.

Problemet att beakta sidonyttor av koldioxidbeskattning studeras i Konjunkturinstitutet (2017b) med en modell som beaktar att det koldioxidsnåla bränslet inte alltid innebär mindre kväveoxidutsläpp. Givet vinstmaximerande företag ges i denna situation den optimala koldioxidbeskattningen av nedanstående uttryck.

$$t_{CO_2} = MAB - \beta(t_E - ME)$$

där  $\beta$  beror på kväveoxid- respektive koldioxidutsläppens känslighet med avseende på en förändring i koldioxidbeskattningen. Vanligen tänker vi oss att  $\beta$  är positiv. Då ligger den optimala koldioxidskatten över landets kostnad för koldioxidutsläpp ( $MAB$ ) närhelst kväveoxidskatten  $t_E$  är lägre än den marginella skadekostnaden av kväveoxidutsläpp  $ME$ . Om det koldioxidintensiva bränslet genererar mindre NOx-utsläpp än alternativen blir  $\beta$  negativ och den optimala koldioxidskatten är lägre än  $MAB$ .

Förekomsten av andra utsläpp kan alltså motivera en kraftig justering av koldioxidbeskattningen, när den icke-internaliserade delen av  $ME$  är betydande, kväveoxidutsläppen är känsliga för koldioxidskattens nivå och mer träffsäkra styrmedel inte finns att tillgå. Detta betyder dock inte att anpassningskostnaden till denna skatt till fullo ska bokföras på klimatpolitikens konto. En del av kostnaden är ju att hänföra till luftvårdspolitik. För att kunna göra en adekvat kostnadsuppdelning och dra slutsatser om var på  $MAC$ -kurvan hushållen befinner sig krävs kännedom om  $MAB$  alternativt hur mycket av kväveoxidutsläppens externa kostnader som inte är internaliserade samt kväve- respektive koldioxidutsläppens känslighet för koldioxidbeskattning.

I fallet där kväveoxidutsläppens externa kostnader inte är fullt internaliserade uppstår en skillnad mellan hushållets  $MAC$  och samhällets marginalkostnad för minskningar av koldioxidutsläppen. Hushållets marginalkostnad kommer även här ges av koldioxidskattesatsen. Samhällets marginalkostnad för minskade koldioxidutsläpp kommer dock att motsvara koldioxidskatten *minus* den icke-internaliserade delen av den kostnad som orsakas av kväveoxidutsläpp, det vill säga  $ME - t_E$ . Detta utgår från att de

ovan nämnda elasticiteterna bägge är negativa så att kvoten i uttrycket ovan är positivt. Som nämnts är så inte alltid fallet.

## **ENERGIBESKATTNING I EN EKONOMI MED FISKAL BESKATTNING**

Beskattning i syfte att finansiera offentlig verksamhet, så kallad fiskal beskattning, ger upphov till snedvridningar på många marknader. Härigenom öppnas flera kanaler genom vilka koldioxidbeskattningen kan interagera med den fiskala beskattningen på sätt som påverkar ekonomins effektivitet. Nedan går vi igenom de kanaler som litteraturen identifierat.

En koldioxidskatt genererar intäkter till statskassan som kan användas för att sänka andra snedvridande skatter. Värdet av sådan *skatteväxling* är stort, särskilt i länder med högt skuggpris på offentliga medel. Samtidigt höjer koldioxidbeskattningen prisnivån i ekonomin, något som sänker hushållens reallöner efter skatt. Lägre reallöner minskar utbudet av arbetskraft. Intäkterna från inkomstbeskattningen minskar därmed. Om staten vill behålla samma totala intäktsnivå behöver den höja andra skatter, vanligen skatten på arbetsinkomster. Härmed ökar snedvridningen på arbetsmarknaden. Denna *skatteinteraktionseffekt* går alltså åt motsatt håll som den ovan nämnda skatteväxlingseffekten. Fullerton och Metcalf (2001) visar med hjälp av en enkel analytisk allmänjämviktsmodell att när en låg koldioxidskatt införs tar de två effekterna ut varandra men att vid en höjning av en redan existerande skatt överväger skatteinteraktionseffekten. Skälet är att koldioxid är en sämre fiskal skattebas än arbete. Koldioxidbeskattning kan därför medföra en kostnad som inte reflekteras i den typ av efterfrågediagram vi ovan använt. Skattesatsen anger fortfarande hushållens marginalkostnad för utsläppsminskningar men samhällets marginalkostnad blir högre (Goulder m.fl. 1999).

Många länder har även fiskalt motiverade punktskatter på en rad varor, däribland drivmedel. I sådana fall kan det vara svårt att avgöra vilken drivmedelsbeskattning vi skulle ha observerat om det inte funnits något klimatproblem. Att förstå principerna bakom beskattningen underlättar. Vi går därför igenom litteraturen om optimal beskattning när det föreligger negativa externaliteter.

Sandmo (1975) studerar den optimala beskattningen i en modell med inkomstbeskattning och punktbeskattning när det föreligger negativa externaliteter. I Sandmos modell består den optimala drivmedelsbeskattningen av summan av en fiskal del och en styrande del. Den fiskala delen påförs alla drivmedel, medan den styrande komponenten enbart drabbar drivmedel som ger upphov till externa kostnader. I vår kontext tar beskattningen av fossila drivmedel formen

$$t_D = \alpha + MAB$$

där den första termen utgör beskattningens fiskala del och den styrande komponenten reflekterar *MAB*. Storleken på  $\alpha$  bestäms av skuggpriset på offentliga medel och fossila drivmedlens egenpriselasticitet. Med låg priskänslighet och betydande knapphet på offentliga medel kan den optimala punktskatten på fossila drivmedel kraftigt överstiga den klimatpolitiskt motiverade komponenten. Omvänt gäller att då intäkterna från den klimatpolitiskt motiverade delen av beskattningen täcker det fiskala behovet går den fiskalt motiverade termen till noll.

Eftersom den fiskalt motiverade beskattningen skulle anläggas även i frånvaro av klimatproblemet, är hög drivmedelsbeskattning inte liktydigt med hög marginalkostnad

för att minska koldioxidutsläppen. Endast den del av beskattningen som går utöver den fiskala komponenten är klimatpolitiskt motiverad. Sandmos formel ger oss möjlighet att avläsa drivmedelbeskattningens klimatpolitiska komponent (och därmed hushållens  $MAC$ ) genom att kvantifiera och dra ifrån den första termen eller genom att direkt uppskatta  $MAB$ .

Diagrammatiskt kan vi illustrera situationen genom figur 10. Betrakta nu drivmedel-skattekomponenten  $t_E$  som fiskalt motiverad, det vill säga den finns där även fast vi antar  $ME = 0$ . Utsläppen utan någon klimatpolitik skulle uppgå till  $u_1$ . Den rutiga ytan mellan  $u_1$  och  $u_0$  anger anpassningskostnaden till den fiskala punktskatten. Koldioxidskatten  $t_{CO_2}$  medför att hushållen ytterligare minskar sina utsläpp. De ger upp konsumtion motsvarande ytan under  $D$  i intervallet  $u_2 - u_1$ . De slipper samtidigt en utgift motsvarande  $(p_{oil} + t_E)(u_1 - u_2)$ . Den streckade triangeln anger hushållets anpassningskostnad. Deras marginalkostnad för minskning av koldioxidutsläppen motsvarar  $t_{CO_2}$ .

För att få fram samhällets marginalkostnad för utsläppsminskningar behöver vi även beakta hur koldioxidskatten påverkar statens totala intäkter. Enligt figuren förändras intäkterna från drivmedelsbeskattningen med  $t_{CO_2}u_2 - t_E(u_1 - u_2)$ . Den första termen innebär ökade intäkter medan den andra termen utgör en intäktsförlust för staten. Som figuren är ritad blir nettot positivt, men som vi diskuterade ovan behöver analysen även beakta att koldioxidbeskattning höjer prisnivån i ekonomin och därmed minskar arbetsutbudet varvid intäkterna från beskattningen av arbete minskar. Som vi såg ovan så kan nettoeffekten bli negativ. För att behålla de totala intäkterna oförändrade så behöver alltså andra skatter höjas. Detta leder till att någon annan påförs en kostnad som behöver beaktas vid beräkandet av samhällets marginalkostnad. Det är rimligt att utgå från att denna någon annan utgör en sämre skattebas än drivmedlet varvid det uppstår en effektivitetskostnad motsvarande mellanskillnaden. Samhällets marginalkostnad för utsläppsminskning blir därför högre än den privata kostnad som fångas i figuren.

Sandmos modell förklarar inte varför fiskala punktskatter förekommer. För detta behöver mer komplicerade modeller användas. Den optimala mixen av icke-linjär inkomstbeskattning och punktskatter när det föreligger negativa externaliteter har studerats av bland andra Pirttilä och Tuomala (1997) och Aronsson och Blomquist (2003). Den senare studerar fallet med gränsöverskridande miljöproblem. I denna typ av modeller har skattesystemet, utöver fiskala och internaliserande uppgifter, även uppgiften att bidra till fördelningspolitiska målsättningar. Modellerna beaktar även att olika individer kan vara olika produktiva, något regleraren inte kan observera. En restriktion för beskattningen är då att det inte ska vara lönsamt för högproduktiva att uppträda som lågproduktiva, *self-selection constraint* (SSC).

I likhet med Sandmo (1975) finner Aronsson och Blomquist (2003) att den optimala punktskatten på drivmedel består av summan av en fiskal del och en miljömotiverad del.<sup>71</sup> De två delarna har dock fler bestämmelsefaktorer än i Sandmos modell. Den fiskala delen bestäms här av tre faktorer (skuggpriset på offentliga intäkter, drivmedlets priskänslighet samt hur drivmedelbeskattningen påverkar SSC i det egna landet).

---

<sup>71</sup> Aronsson och Blomquist studerar både kooperativ och icke-kooperativ lösning på det internationella miljöproblemet. Här redogör vi för den kooperativa lösningen. Givet Parisavtalet och EU:s klimatpolitiska ramverk förefaller denna vara mer relevant.

Den miljöpolitiskt motiverade delen bestäms av fyra faktorer (den globala värderingen av minskade utsläpp, hur miljöns tillstånd påverkar efterfrågan på drivmedel, SSC i de olika länderna samt efterfrågan på andra beskattade varor).

I det generella fallet är det svårt att säga något entydigt om den optimala beskattningen av drivmedel.<sup>72</sup> För detta krävs mer struktur på problemet, något som kan erhållas på flera sätt. Bland annat kan det anläggas mer restriktiva antaganden kring hushållens preferenser, antas en större verktygslåda eller bortse från skattesystemets fördelningspolitiska uppgift. Ytterligare ett sätt är att fokusera på tillämpningen klimatpolitik.

Fokuserar vi på den svenska klimatpolitiken behöver vi notera att Sverige omfattas av EU:s klimatpolitik. I korthet gäller att om Sverige släpper ut mer än den utsläppskvot vi tilldelats måste vi genom olika former av utsläppshandel förmå andra att minska sina utsläpp ytterligare. Det innebär dels att klimattillståndet hålls konstant även när de svenska utsläppen varierar och att *MAB* avspeglar priset på utsläppskvotenheter snarare än värdet av ett förändrat tillstånd i miljön.<sup>73</sup> Variationer i den svenska utsläppsnivån påverkar därmed inte produktiva individers incitament att förstå sig eller efterfrågan på punktbeskattade varor via förändrat klimat. Kvar blir en formel för den optimala drivmedelsbeskattningen som liknar Sandmos fast med en mer komplicerad fiskal komponent.

Under den typ av klimatpolitik som EU anlagt blir slutsatsen alltså att en effektivitetsorienterad reglerare anlägger en punktskatt på drivmedel där koldioxidkomponenten reflekterar landets kostnad för koldioxidutsläpp, det vill säga priset på utsläppskvoter plus egen värdering av möjligheten att genom att minska de inhemska utsläppen påverka andra länder att göra mer<sup>74</sup> och där den fiskala komponenten syftar till att minska den snedvridning på arbetsmarknaden som inkomstbeskattningen skapar.

## KOMMENTAR

Vi har ovan fokuserat på tre skäl till att beskatta drivmedel; att minska koldioxidutsläpp, att internalisera vissa andra externa kostnader av energianvändningen såsom hälso- och miljöpåverkande utsläpp och att minska inkomstbeskattningens snedvridande effekter. Eftersom de två senare skälen äger bärkraft även om det inte funnits något klimatproblem så ingår de i den business-as-usual-politik som är relevant att uppskatta klimatpolitikens kostnader mot. I termer av diskussionen ovan så börjar *MAC*-kurvan alltså vid ”prisnivån”  $p_{oil} + t_E + \alpha$ .

Koldioxidskattens nivå anger hushållens marginalkostnad för utsläppsminskningar. För att ringa in den samhällets marginalkostnad behöver vi även beakta eventuella kvarstående snedvridningar på andra marknader, som låter sig påverkas via priset på fossila bränslen och drivmedel måste beaktas. I termer av diskussionen ovan innebär det att vi måste beakta icke-internaliserade externa kostnader ( $ME - t_E$ ), hur koldioxidbeskattningen påverkar högproduktiva personers incitament att förstå sig (SSC)

---

<sup>72</sup> Punktbeskattningens bestämmelsefaktorer kan gå åt olika och även oväntade håll. Både den fiskala delen och den miljömotiverade delen kan till och med vara negativa.

<sup>73</sup> I händelse Sverige väljer att annullera kvotenheter sänks visserligen de globala utsläppen men så marginellt att det inte går att mäta. Så rimligt att approximera den direkta klimateffekten till noll.

<sup>74</sup> Givet ett globalt klimatavtal som anlägger ett utsläppstak vid den effektiva globala utsläppsnivån och väl fungerande internationell utsläppshandel kommer priset motsvara ländernas samlade värdering av att undvika ytterligare klimateffekter.

och därmed snedvridningen på arbetsmarknaden, och hur den i övrigt interagerar med den fiskala beskattningen (skatteväxling och interaktionseffekter).

## 4.2 Koldioxid- och energibeskattningen

Sverige har sedan slutet av 1960-talet haft betydande punktskatter på energianvändning. År 1991 införde Sverige – som en del av den stora skattereformen – en koldioxidskatt om 25 öre per kg utsläpp av fossilbaserad koldioxid. I samband härmed reducerades energiskatten. Resultatet blev ändå en kraftig relativprisförskjutning till förmån för bränslen med lägre eller inget fossilt kolinnehåll. Sedan dess har beskattningen justerats flera gånger och över tid har prisförskjutningen förstärkts. Koldioxidskatten uppgår idag till 1,13 kr per kg koldioxid. Den sammantagna beskattningen av bränsle ligger väl över det europeiska genomsnittet, men inte högst. Exempelvis har både England och Norge högre beskattning av både bensin och diesel.

Vissa aktörer och verksamheter har haft nedsatt koldioxidskatt. Under senare år har beskattningens struktur förändrats påtagligt. För industri utanför EU ETS har den verkamma koldioxidbeskattningen höjts. År 2015 höjdes den från 30 procent till 60 procent av den generella skattesatsen. År 2016 höjdes nivån till 80 procent. Från 2018 ska även industrin betala 100 procent av koldioxidskatten. Koldioxid från industrier som ingår i EU ETS betalar inte någon koldioxidskatt.

Dagens koldioxid- och energibeskattnings varierar över bränslen och användningsområden. Tabell 2 anger beskattningen för biodrivmedel sedan slutet av 2016. Biobränslen som används för uppvärmning och drift av stationära motorer belastas inte med någon energiskatt.

**Tabell 2 Beskattning biodrivmedel för drift av motordrivna fordon**

	Nedsättning energiskatt (%)	Energiskatt (kr/liter)	Energiskatt (kr/MWh)
Etanol som låginblandas	89	0,4	75,7
Etanol i E85	92	0,3	50,4
RME/FAME som låginblandas	36	1,5	163,8
RME/FAME som höginblandas	63	0,9	94,7
HVO	100	0	0
Biogas	100	0	0

Anm. Omräkning från kronor per enhet till kronor per megawattimme baseras på värmevärden från Energimyndigheten (2014b).

Källor: Prop. 2015/16:99 och Energimyndigheten (2014b).

Beskattningen av fossila drivmedel och bränslen redovisas i tabell 3 och tabell 4 nedan.

Vad gäller värdena i tabell 3 ska det noteras att användning av diesel i arbetsfordon inom jordbruk, skogsbruk och vattenbruk belastas med en koldioxidskatt om 47 procent av den generella. För dieselbränsle som används för arbetsfordon i gruvindustriell verksamhet betalas 60 procent koldioxidskatten och 11 procent av energiskatten.



**Tabell 3 Beskattning av fossila bränslen för drift av motordrivna fordon 2016-01-01**

Kr/MWh

Produkt	Koldioxidskatt	Energiskatt
Bensin MK1	284,6	408,8
Diesel MK1	326,9	240,3
Gasol	263,5	0,0
Naturgas	219,3	0,0

Anm. Omräkning till kronor till MWh baseras på Energimyndigheten (2016b).  
Källor: Skatteverket (2016), Energimyndigheten (2016b) och Lag (1994:1776) om skatt på energi.

Vad gäller värdena i tabell 4 ska det noteras att nedsättning gäller för bränsleanvändningen inom industriell verksamhet, jordbruk, skogsbruk, vattenbruk och yrkesmässig växthusodling. Sådana verksamheter betalar 80 procent av de koldioxidskattesatser och 30 procent av de energiskattesatser som anges i tabellen. Industriell verksamhet som omfattas av EU ETS möter ingen koldioxidskatt men betalar energiskatt.

**Tabell 4 Beskattning av fossila bränslen för uppvärmning och drift av stationära motorer 2016-01-01**

Kr/MWh

Produkt	Koldioxidskatt	Energiskatt
Eldningsolja 1	322,0	85,0
Eldningsolja 5	298,0	78,7
Naturgas	219,3	85,5
Gasol	263,5	85,0
Kol	368,8	85,0
Koks	357,9	82,5

Anm. Omräkning till kronor per MWh baseras på värmevärden från Energimyndighetens datalager (DW) för 2016.  
Källor: Skatteverket (2016), Energimyndigheten (2016b) och Lag (1994:1776) om skatt på energi.

Som nämnts kommer nedsättningen av koldioxidskatten att slopas från och med år 2018 för uppvärmningsbränslen inom industrin utanför EU ETS samt inom jordbruks-, skogsbruks- och vattenbruksverksamheterna. Sverige får därmed en någorlunda heltäckande och enhetlig koldioxidbeskattning vad gäller utsläpp från fossila bränslen inom ESR-sektorn. Dock finns det några sektorer/aktiviteter som är undantagna beskattning. Detta gäller inrikes sjöfart och bantrafik samt fiskeri som inte betalar någon koldioxidskatt eller energiskatt på sin drivmedelsanvändning.

Medan koldioxidskatten får ses som styrande är det inte uppenbart hur vi ska betrakta energiskatten.<sup>75</sup> Energiskatten har länge betraktats som en fiskal skatt. Samtidigt har den på det transportpolitiska området setts som en styrande skatt.<sup>76</sup> Exempelvis ser Arbetsgruppen för samhällsekonomiska kalkyler (ASEK) energiskatten som ett sätt att

<sup>75</sup> Att hushåll och transporter betalar högre skattesats än industri utanför EU ETS indikerar ett fiskalt inslag i beskattningen, se Carlén (2014). Denna skillnad är på väg att försvinna. Sedan 2016 betalar industrin 80 procent av den generella nivån och från och med 2018 kommer industrin att betala full koldioxidskatt. Därför betraktar vi koldioxidskatten som enbart klimatpolitiskt motiverad.

<sup>76</sup> Energiskatten syftade ursprungligen till att finansiera offentlig verksamhet. Numera har den även ett uttalat miljöstyrande syfte. Den anses vara ett viktigt styrmedel för att minska energianvändningen, bidra till en ökad energieffektivisering (Prop. 2015/16:1, s 270) och för att internalisera externa kostnader (Prop. 2012/13:25 och Prop. 2005/06:160).

internalisera andra externa kostnader från vägtrafik än koldioxid (främst vägsitage, buller, utsläpp av hälso- och miljöpåverkande ämnen samt olycksrisker). Även om de två tolkningarna inte samtidigt kan vara giltiga talar de för att Sverige skulle ha haft en betydande energibesättning även utan klimatproblemet. Vi utgår därför här från att aktörernas *MAC*-funktion för minskningar av koldioxidutsläpp startar vid fossilbränslepris inklusive energiskatt ( $p_{oil} + t_E$ ).<sup>77</sup>

Nedan utgår vi från att energiskatten syftar till att internalisera andra externa effekter av energianvändning än koldioxidutsläpp.<sup>78</sup> Frågan blir då i vilken grad den lyckas med detta.

Tabell 5 anger hur väl energiskatten motsvarar de externa kostnaderna (exklusive koldioxid) för olika drivmedel som används för personbilstransporter.

**Tabell 5 Beskattning och värdering av personbilars externa kostnader exklusive koldioxid**

Kr/MWh

	Energi-skatt	Värdering			
		Slitage, olyckor och buller	Värdering av luftutsläpp Landsbygd-tätort	Summa Landsbygd-tätort	Internaliseringsgrad %
Genomsnittlig bil bensin	409	380	34–52	414–432	95–99
Genomsnittlig bil diesel	240	384	77–138	461–522	45–50
Genomsnittlig flexifuel E-85 (etanol/bensin)	104	380	6–13	387–393	25–30
Genomsnittlig flexifuel (biogas/bensin)	0	380	6–11	386–392	0
Ny bil bensin (Euroklass 6)	409	380	12–24	392–404	>100
Ny bil diesel (Euroklass 6)	240	384	14–46	398–430	55–60
Låginblandad 7% RME/FAME (Euroklass 6)	235	384	*14–46	398–430	55–60
HVO (Euroklass 6)	0	384	*14–46	398–430	0

\*Euroklass-kraven för dieselmotorer gäller oavsett bränsle. Skadekostnaden blir därmed lika mellan fossil diesel och biodiesel. I beräkningen av skadekostnad har vi bortsett ifrån att RME/FAME och HVO har något lägre värmevärden än fossil diesel. Detta påverkar inte totalvärderingen annat än på decimalen. Källor: Prop. 2015/16:99, Energimyndigheten (2014b), Skatteverket (2016), Energimyndigheten (2016b), Lag (1994:1776) om skatt på energi, Naturvårdsverket (2016) och ASEK (2016).

Den bild som framträder är att för bensindrivna personbilstransporter är de externa kostnaderna väl internaliserade medan internaliseringsgraden för dieseldrivna transporter är betydligt lägre.<sup>79</sup> Det senare beror på både högre extern kostnad och en lägre beskattning per energienhåll. Lägst internaliseringsgrad finner vi dock för biodrivmedelsdrivna personbilstransporter. Skälet är att biodrivmedel har nedsatt eller ingen

<sup>77</sup> Det finns fler politiska ingrepp som har effekter på koldioxidutsläppen. Flera av dessa tjänar emellertid andra syften än att minska koldioxidutsläppen eller är sådana Sverige saknar rådighet över (exempelvis Energiskattedirektivet, EU:s avgaskrav, Förnybarhetsdirektivet). Dessa betraktas här som del av den styrmedelspalett som ligger i business-as-usual-utvecklingen, det vill säga de är, åtminstone på kort sikt, oberoende av om Sverige väljer att variera ambitionen i den nationella klimatpolitiken.

<sup>78</sup> Om skatten antas vara fiskalt motiverad får motsvarande resonemang föras i termer av i hur beskattningen avspeglar den snedvridning som inkomstbeskattningen skapar på arbetsmarknaden, se avsnitt 4.1.

<sup>79</sup> Senare uppskattningar av vägtrafikens externa kostnader (VTI 2016) visar på liknande struktur vad gäller internaliseringen även om vissa förskjutningar kan observeras.

energiskatt. Motsvarande struktur återfinns för lastbilstransporter, även om internaliseringsgraden generellt är betydligt lägre.

Tabell 6 redovisar beskattning och värdering av luftföroreningar från bränsleanvändning inom industrin. Bilden som framträder för bränslen är att internaliseringsgraden är lägre för bibränslen än för fossila bränslen. Fokuserar vi på EEA-kolumnen blir slutsatsen att dagens energibesättning lämnar kvar icke-internaliserade externa effekter endast för bibränslen. För de fossila bränslena råder ”överinternalisering”.

**Tabell 6 Beskattning och värdering av luftföroreningar från bränslen som används i industriell tillverkningsprocess**

Kr/MWh

	Energiskatt	Total värdering		
		EEA*	ASEK landbygd**	ASEK tätort**
<b>Biobränslen</b>				
Tall- och beckolja	0	2,6	0,5	23,8
Torv och torvbriketter	0	28,9	7,7	294,3
Trädbränsle	0	30,7	3,1	328,0
<b>Fossila bränslen</b>				
Eldningsolja 1	25,5	2,3	0,3	23,6
Eldningsolja 5	23,6	***8,9	***0,5	***96,7
Naturgas	25,6	0,5	0,2	1,5
Gasol	25,5	0,8	0,2	6,0
Koks	24,8	22,2	1,2	244,5

\* EEA (2014) värderar PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, NH<sub>3</sub> samt NMVOC. \*\*Värderar PM<sub>2,5</sub> samt VOC. \*\*\* Baseras på en genomsnittlig emissionsfaktor för eldningsolja 2-5.  
Källa: Konjunkturinstitutet (2016a).

### 4.3 Dagens styrmedel ger ojämna incitament

Som framgår av kapitel 3 så finns fler styrmedel än koldioxidbeskattningen för att minska växthusgasutsläppen från den svenska ESR-sektorn. Paletten inkluderar nedsättning av energiskatten, miljöbilspremier, koldioxiddifferentierad fordonsskatt och stöd till klimatinvesteringar. Retoriken gör ofta gällande att dessa styrmedel kompletterar koldioxidbeskattningen, men de är inte främst riktade mot verksamheter eller områden med låg eller obefintlig beskattning. Dessa ytterligare styrmedel gör ett dåligt jobb i att täppa till luckorna i dagens koldioxidbeskattning. Resultatet blir en situation med flera, och i några fall många, styrmedel riktade mot en och samma verksamhet och typ av anpassning.

Hushåll och företag kan minska utsläppen på flera sätt:

- i) Minskad aktivitet
- ii) Bränslebyte
- iii) Bränsleeffektivisering
- iv) När det gäller transporter, byta transportslag

Nedan presenteras räkneexempel över vilka incitament till olika anpassningar dagens flora av styrmedel ger. Incitamenten leder till anpassning och därmed kostnader. Bilden som ges är inte heltäckande. Fokus ligger på ESR-sektorn (bestående väsentligen av transporter, industri utanför EU ETS och bostäder och service samt delar av jord-

och skogsbruk och fiske) och då särskilt transportsektorn, något som motiveras av att det är dessa sektorer som fått nationella utsläppsmål (se avsnitt 2.3).

Nedan studerar vi vilka incitament som ges till bränslebyte genom koldioxid- och energibeskattningen (personbilar, stadsbussar, inom bostäder och service, industrin), vilka incitament som ges till ändrat val av fordon via miljöbilspremier och förhöjd fordonsskatt samt vilka incitament till klimatinvesteringar som ges via Klimatklivet. Därefter diskuteras den sammanlagda incitamentsstrukturen vad gäller minskningar av koldioxidutsläpp från den svenska ESR-sektorn. Bilden är som sagt inte komplett men visar ändå klart och tydligt att strukturen har höga toppar men samtidigt djupa dalar.

### **INCITAMENT TILL BRÄNSLEBYTE VIA KOLDIOXID- OCH ENERGIBESKATTNING**

Koldioxidbeskattningen (för närvarande 1,13 kr per kg koldioxid) ger incitament till ett brett spektrum av anpassningar. Den inducerar hushåll och företag att justera sina aktivitets-, bränsle-, och bilval. Utöver denna styrning ges stöd till alternativa drivmedel genom nedsättning av energiskatten. Nedan presenterar vi några räkneexempel på vad detta betyder för privata aktörers respektive samhällets marginalkostnad för utsläppsminskningar när det gäller bränslebyte.

#### **Bränslebyte givet bilval – personbilar**

Tabell 7 exemplifierar vad nedsättningen av energibeskattningen för vissa biobränslen betyder för incitamenten till bränslebyte för hushåll som har en bil som kan växla mellan bränslen. Kolumn två i figuren reflekterar att biodrivmedel inte belastas med någon koldioxidskatt. Som framgår av den tredje kolumnen varierar energiskattenedsättningen mellan olika biodrivmedel. Störst nedsättning har etanolen. Den fjärde kolumnen anger vilka incitament till bränslebyte som dagens koldioxid- och energibeskattning ger drivmedelsleverantörer och bilister.

Som nämnts utgår vi från att energiskatten har i uppgift att internalisera andra externa effekter av drivmedelsanvändning än koldioxidutsläpp. Detta innebär att när nedsättningar av energiskatten används för att premiera bränslebyte så stannar inte konsekvenserna vid att det bara blir ett skattebortfall för staten. Nedsättningen innebär även en försämrad internalisering av trafikens övriga externa kostnader. Under antagande om liknande externa kostnader, motsvaras den försämrade internaliseringen av nedsättningen.<sup>80</sup> Den fjärde kolumnen i tabell 7 anger skillnaden i energiskatt mellan de alternativa drivmedlen och deras fossila motsvarigheter.<sup>81</sup>

---

<sup>80</sup> Om observerad överinternalisering beror på fiskala inslag i beskattningen gäller resonemanget ovan i meningen att energiskatten är till för att lätta på SSC-restriktionen (se avsnitt 4.1), det vill säga reducera de snedvridningar som uppstår på arbetsmarknaden av inkomstbeskattningen.

<sup>81</sup> Vi har i kalkylerna ovan inte beaktat att nedsättningen innebär ett bortfall av statliga intäkter, något som i förlängningen innebär att en sämre skattbas måste beskattas med större snedvridning som följd.

**Tabell 7 Incitament för bränsleval givet bilvalet, kr per kg koldioxid**

	CO2-skatt	Nedsättning energiskatt relativt bensin/diesel	Privata incitament att välja alt drivmedel Kolumn 3 + 1,13	Samhällets marginalkostnad Kolumn 3 + 4
Etanol som låginblandas	0	1,5	2,6	4,1
Etanol (E85)	0	1,9	3	4,9
HVO	0	1	2,1	3,1
RME (B100)	0	0,6	1,7	2,3
RME som låginblandas	0	0,3	1,5	1,8
El	0	1,3*	2,4**	2,9***

\* Nedsättningen i energiskatt för en elbil som förbrukar 1,7 kWh per mil har beräknats relativt en bensinbil som förbrukar 0,7 liter eller 6,4 kWh per mil. Med en elskatt om 0,325 kr per kWh blir nedsättningen 2,1 kr per mil (=  $0,409 \times 6,4 - 0,325 \times 1,7$ ). Bensin med låginblandning släpper ut 0,25 kg koldioxid per kWh så elbilen minskar utsläppen med 1,6 kg per mil.  $2,1/1,6 = 1,3$  kg/kg. \*\* Elpriset inkluderar kostnaden för utsläppsrätter. EU ETS priset ligger på 7 öre per kg så incitamentet från dagens koldioxidprissättning blir 1,06 kr per kg ( $1,13 - 0,07$ ). \*\*\* Givet ett antagande om att elbilens externa kostnader består av vägsitage och olycksrisker som för en personbil uppgår till 0,4 respektive 0,9 kr per mil (Trafikanalys 2017a), har vi 1,3 kr per mil. Elbilen betalar 0,55 kr elskatt per mil så elbilen har en icke-internaliserad kostnad om 0,75 kr per mil. I termer av koldioxidutsläpp som undviks uppgår elbilens icke-internaliserade kostnad till 0,47 kr per kg.

Den fjärde kolumnen i tabell 7 illustrerar att dagens politik ger hushåll och företag kraftiga incitament att byta från fossila till alternativa drivmedel. Ett biodrivmedel kan vara betydligt mer kostsamt att framställa och distribuera än det fossila alternativet och ändå ha ett konkurrenskraftigt pumppris. För etanolen anger räkneexemplet att merkostnaden kan uppgå till 2,6–3,0 kr per kg koldioxid. För inblandning av RME, som åtnjuter mindre nedsättning av energiskatten än andra biodrivmedel, kan merkostnaden uppgå till 1,5 kr per kg.

Värdena i tabellens fjärde kolumn kan tolkas som den samlade privata marginalkostnaden för att minska koldioxidutsläppen genom bränslebyte. När det gäller samhällets kostnad behöver vi även beakta att vi går från ett drivmedel där energiskatten helt eller delvis internaliserar övriga externa effekter till ett bränsle utan sådan internalisering. Under antagandet att biodrivmedlen i tabell 7 har lika höga övriga externa kostnader som sina fossila motsvarigheter motsvarar skillnaden i internaliseringen just av nedsättningen av energiskatten. Den samhälleliga kostnaden för dessa bränslebyten fås alltså genom att addera nedsättningen av energiskatten (tredje kolumnen) till den privata kostnaden (fjärde kolumnen). Resultatet presenteras i den femte kolumnen. Samhällets kostnad för bränslebyte varierar mellan 1,8–4,9 kr per kg koldioxidutsläpp som undviks beroende på vilket bränslebyte som avses.<sup>82</sup> Elbilen har inga avgaser, men i likhet med andra bilar sliter den på vägarna, släpper partiklar från däck och innebär olycksrisker, kostnader elskatten inte till fullo täcker.

Det kan verka förvånande att vi ska addera nedsättningen för att erhålla den samhälleliga marginalkostnaden. För att illustrera varför; tänk en situation där energiskatten på drivmedel fungerar som en avgift, det vill säga intäkterna överförs till de som drabbas av de externa effekterna för att kompensera dem. I detta sammanhang handlar det om Trafikverket för deras kostnader för drift- och underhåll av vägarna och hushåll och företag som får obehag eller lägre vinst på grund av trafikens utsläpp och olycksrisker. Denna typ av internalisering har två funktioner: (1) den som orsakar externa kostnader

<sup>82</sup> Beräkningarna i tabell 7 baseras på antagandet att biodrivmedel är koldioxidneutrala. Detsamma gäller även elanvändningen, vars utsläpp täcks av EU ETS.

får skäl att beakta dessa och justerar sina val därefter (däribland minskad aktivitet), (2) de som utsätts för de externa kostnaderna blir kompenserade. I Sverige har vi inte denna typ av avgift och intäkterna från energibeskattningen av drivmedel öronmärks inte för kompensation till de som bär de externa kostnaderna. Detta innebär att dagens energibesättning begränsas till funktion (1). När vi då går över till biodrivmedel som inte betalar energiskatt men genererar samma externaliteter innebär det att vi får mer trafik än i fallet med en internaliserande beskattning. Detta utgör en samhällsekonomisk kostnad av bränslebytet som behöver beaktas. Att bränslebytet samtidigt innebär en övergång till en dyrare råvarubas ändrar inte på detta förhållande.

### Bränslebyte givet fordonsval – stadsbussar

Motsvarande beräkningar för tyngre fordon ger en liknande bild som den som presenterades ovan för personbilar. I tabell 8 nedan beräknas incitamenten och skillnader i driftkostnader för bränslebyte för bussars i stadstrafik. Med undantag för biogasbuss är det ingen större skillnad i fordonskostnad mellan alternativen, varför tabellen fokuserar på skillnader i driftkostnad.

**Tabell 8 Merkostnad för drift med biodrivmedel i stadsbusstrafik relativt diesel (kr/km respektive kr/kg koldioxid)**

	Merkostnad bränsle kr/km	Nedsättning energiskatt kr/km	Privata incitament kr/km	Försämring i internalisering kr/km	Samhällelig kostnad kr/km	Samhällelig kostnad kr/kg
Bio- gas	5,4	1,1	2,3	0*	2,3	2,2
Bio- diesel RME	1	0,6	1,8	1,8	2,4	2,3
Bio- diesel HVO	2,3	1,1	2,3	2,3	3,4	3,2

Anm. \* Biogas släpper ut betydligt mindre hälso- och miljöpåverkande ämnen än diesel. Trafikanalys (2015) anger dock att eftersom biogas inte belastas med energiskatt uppgår den icke-internaliserade kostnaden för biogasdrivna bussar motsvarar den för dieselbussar som betalar energiskatt (~0,19 kr/personkm).

Källa: Trafikanalys (2017b).

Incitamenten till övergång till biodiesel motsvarar 1,5–2 ggr nivån på koldioxidskatten. Den samhällsekonomiska kostnaden för sådant bränslebyte består av högre framställningskostnader och försämrade internalisering, och motsvarar 2–3 ggr koldioxidskattens nivå. För biogasen, som har betydligt lägre utsläpp av partiklar och kväveoxider, blir situationen lite annorlunda. Den samhällsekonomiska merkostnaden blir här hög främst på grund av höga merkostnader för själva bränslet.

Givet en årlig körsträcka om 8 000 mil uppgår den årliga samhällsekonomiska merkostnaden per stadsbuss till 180 000–190 000 kr för biogas och RME. För HVO uppgår den till 275 000 kr.

### Bränslebyte bostäder och service

Hushåll och serviceföretag betalar full koldioxidskatt samt energiskatt på sin fossilbränsleanvändning. Eftersom biobränslen för uppvärmning inte belastas med vare sig koldioxidskatt eller energiskatt ges kraftiga incitament till bränslebyte. Dessa incitament är en huvudförklaring till att oljeanvändningen inom sektorn bostäder och ser-

vice mer än halverats sedan år 2000, även om en övergång till fjärrvärme och bergvärme också bidragit (Energimyndigheten, 2017b).

Nedan ges ett räkneexempel över incitamenten till och de samhällsekonomiska kostnaderna för en övergång från eldningsolja till pellets vid uppvärmningen av en villa.

Enligt Tabell 4 ovan belastas eldningsolja för uppvärmning med koldioxidskatt (322 kr/MWh) och energiskatt (85 kr/MWh). Trädbränsle är undantagna såväl koldioxid- som energiskatt. Under antagandet att de två pannalternativen har samma verkningsgrad, kan pellets kosta upp till omkring 400 kr/MWh mer än eldningsolja och ändå vara det konkurrenskraftiga alternativet. För att få fram den samhällsekonomiska kostnaden behöver man även beakta eventuella skillnader i internaliseringen av bränslenas externa kostnader. Vi har inga bra värderingar av de hälso- och miljöutsläpp villauppvärmning ger upphov till.<sup>83</sup> Antar vi samma värdering för de två alternativen samt att energiskatten på eldningsolja även reflekterar värdet att genom denna punktskatt minska den snedvridning som inkomstbeskattningen skapar på arbetsmarknaden (se avsnitt 4.1), kan uppgår den samhällsekonomiska kostnaden för bränslebytet i detta räkneexempel till 485 (= 400+85) kr/MWh eller 1,7 kr per kg koldioxid.

#### **Bränslebyte industri utanför EU ETS**

Som nämnts betalar industrin lägre energi- och koldioxidskatt än hushåll. Vad gäller den senare har skillnaden minskat kraftigt. Att industrin betalar en allt högre koldioxidskatt innebär att incitamenten till bränslebyte stärks. Idag betalar industrin 30 procent av energiskatten på bränslen samt 80 procent av koldioxidskatten. Från 2018 betalar de full koldioxidskatt.

En jämförelse mellan trädbränsle och eldningsolja ger följande. Från tabell 4 har vi att incitamenten för att byta från eldningsolja till trädbränsle uppgår till 283 (0,8x322 + 0,3x85) kr/MWh. På marginalen kan trädbränsle således kosta 283 kr mer per MWh och ändå väljas (givet samma verkningsgrad). Samtidigt anger tabell 6 en extern kostnad för trädbränslet som uppgår till 30,7 kr/MWh, om vi förlitar oss på EEA (2014). Adderar vi denna uppskattning får vi en samhällsekonomisk kostnad för bränslebytet som uppgår till 314 kr/MWh eller 1,1 kr per kg koldioxid.<sup>84</sup>

#### **Bränslebyte inom sektorer med nedsatt eller ingen beskattning**

Vissa verksamheter är undantagna energi- och koldioxidbeskattning. Exempelvis är fossilbränsleanvändning för sjöfart och bantrafik undantagen både energiskatt och koldioxidskatt. Oavsett om syftet är att påverka valet av transportslag eller att mildra indirekta effekter av högre transportkostnader (och läckage) blir konsekvensen att dessa verksamheter inte ges några klimatpolitiska incitament till vare sig aktivitetsanpassning, bränslebyte eller energieffektivisering. De privata marginalkostnaderna blir därmed noll för dessa verksamheter.

---

<sup>83</sup> Enligt Naturvårdsverket (2016) har individuella hushåll betydligt högre emissionsfaktorer än när trädbränsle används inom industrin eller el- och värmesektorn.

<sup>84</sup> Här bortser vi från att beskattningen av Eldningsolja 1 enligt Tabell 6 enligt EEA (2014) innebär en överinternalisering om 23 kr/MWh.

Då användning av fossila bränslen ger upphov också till andra externa kostnader än koldioxidutsläpp så kan den samhällsekonomiska marginalkostnaden för bränslebyte bli negativ. Det förutsätter att det finns alternativa bränslena vars priser inte överstiger de fossila alternativens med mer än skillnaden i bränsleanvändningens externa kostnader.

### **Kommentar koldioxid- och energibeskattningen**

För att summera incitament till bränslebyte via koldioxidbeskattning och nedsättning av energiskatten.

- Koldioxidbeskattningen i kombination med nedsättning av energibeskattningen ger kraftiga incitament till bränslebyte. Räkneexempel indikerar att biodrivmedel som kostar uppemot 3 kr/kg koldioxid mer än den fossila motsvarigheten (bensin) kommer in på marknaden.
- Nedsättningen av energiskatten innebär samtidigt en försämrad internalisering av fossilbränsleanvändningens externa kostnader. Detta utgör en samhällsekonomisk kostnad förknippad med bränslebyte. Klimatpolitiken sker alltså på bekostnad av ökad snedvridning på transportmarknaden (där bland sämre luftkvalitet). För vissa bränslen med stor nedsättning kan denna kostnadspost vara betydande.
- Det finns delsektorer som politiken inte ger några incitament alls till bränslebyte (eller andra anpassningar). Dessa delsektorer utgör tillsammans endast kring två procent av utsläppen från inrikes transporter. Mot bakgrund av att sektorerna faller under det särskilda klimatmålet för transportsektorn bör det ändå övervägas att styra också dessa delsektorers utsläpp.

Som nämndes i kapitel 3 kommer dagens politik att ersättas med en där en så kallad reduktionsplikt ger incitament till bränslebyte. Samtidigt ska beskattningen göras mer enhetlig så att även biodrivmedel belastas med energiskatt. En sådan reform löser en del av problemet som beskrivits ovan. Reduktionsplikten omfattar dock endast drivmedel. När det gäller bränslebyte exempelvis inom industrin utanför EU ETS och bostäder och service kvarstår problemet att en del av incitamenten ges via nedsättning av energiskatten.

### **INCITAMENT BILVAL VIA MILJÖBILSPREMIER OCH DIFFERENTIERAD FORDONSSKATT ELLER BONUS-MALUS**

Utöver styrmedel som ändrar prisrelationerna på drivmedelsmarknaderna finns även styrmedel som direkt påverkar bilpriserna och kostnaderna för bilinnehavet. I dag har vi både koldioxiddifferentierad fordonsbeskattning och en så kallad supermiljöbilspremie. Dessa styrmedel kommer att ersättas av ett bonus-malus-system.

#### **Bensinbil vs elbil**

Det ska noteras att de incitament som ges av bonus-malus ligger ovanpå den kostnadsförskjutning som ges av koldioxidbeskattningen av fossila drivmedel och lägre energibeskattnings av biodrivmedel. Nedanstående räkneexempel illustrerar de sammanlagda incitamenten till att välja elbil under kommande bonus-malus system (se avsnitt 3.3). Räkneexemplet baseras på den enkla valmodell som redogörs för i fakta 11.



### Fakta 11

Ett hushåll kan antas välja att ha bil om nyttan av bilinnehavet överstiger kostnaden för detsamma. Givet att så är fallet bestäms valet av bil genom jämförelse mellan olika alternativ. Det enskilda hushållet kan då antas välja en lågutsläpande bil  $L$  framför en högutsläpande bil  $H$  om skillnaden mellan bilarnas inköpspris *plus* skillnaden i bränsleutgifter under livstiden inte överstiger eventuell nyttskillnad mellan bilarna. Låter vi  $U_i$  ( $i = H, L$ ) ange nuvärdet av den nytta bilen genererar under sin livslängd och  $(p_i + t_i)$  ange bilens inköpspris inklusive skatt/subvention kan vi uttrycka detta som att hushållet väljer bil  $L$  framför bil  $H$  om

$$U_L - U_H > (p_L + t_L) - (p_H + t_H) - \text{nuvärdet av minskade drivmedelsutgifter}$$

Nuvärdet av minskade drivmedelsutgifter motsvarar  $\sum_{t=1}^N \frac{d_{Ht} x_H km_{Ht} - d_{Lt} x_L km_{Lt}}{(1+r)^t}$

där  $d_{it}$  anger framtida drivmedelspris för alternativ  $i$ ,  $x_i$  fordonets specifika bränsleförbrukning och  $km_{it}$  är den årliga körsträckan.

Under det kommande bonus-malus-systemet erhåller en elbil en bonus ( $-t_L$ ) om 60 000 kr medan en bensinbil (med ett specifikt koldioxidutsläpp om 111 g per km) får en förhöjd fordonsskatt under de tre första åren motsvarande  $t_H = 3\,936$  kr (= 3 år x 82 kr x 16 g).

Givet ett elpris om en krona per kWh (EU ETS-pris inkluderat), en specifik elförbrukning om 1,7 kWh per mil och en körsträcka om 1 500 mil per år, blir den årliga drivmedelsutgiften för elbilen 2 550 kr, varav 816 kr utgör elskatt.

För bensinbilen som drar 0,48 liter milen (= 1,11 kg per mil/2,29 kg/liter) och ett bensinpris om 13 kr litern får vi med 1 500 mil per år en årlig drivmedelsutgift om 9 360 kr. Av detta utgör 1 898 kr koldioxidskatt och 2 570 kr energiskatt. För hushållet innebär elbilen således 6 810 kr (= 9 360 - 2 550) lägre årliga drivmedelsutgifter. Med 10 års livslängd får vi en icke-diskonterad skillnad om 68 000 kr. Med 15 år blir skillnaden över bilarnas livslängd 102 000 kr. Med en diskonteringsränta om 3 procent ( $r = 0,03$ ) får vi nuvärdena 58 000 kr respektive 81 000 kr.

Givet denna diskonteringsränta innebär drivmedelsbeskattningen och bonus-malus-systemet en relativprisförskjutning till förmån för elbilen med cirka 122 000 kr eller 145 000 kr beroende på vilken livslängd som anläggs. Hushåll kan därmed väntas välja elbilen även om den kostar betydligt mer att framställa. Alternativt, i det fall bilarna har samma inköpspris, kan hushållet välja elbilen även om det anser att bensinbilen är en bättre bil men inte värderar kvalitetsskillnaden högre än nyss nämnda belopp. På marginalen blir kostnaden lika med det samlade stödbeloppet. Relateras dessa belopp till mängden koldioxid som undviks i den svenska transportsektorn under 10 eller 15 år fås en styckkostnad som uppgår till 7,3 kr per kg eller 5,8 kr per kg.<sup>85</sup> Adderas elbilens externa kostnad (som enligt Tabell 7 uppgår till 0,75 kr per mil) så uppgår den

<sup>85</sup> Det ska noteras att den ökade efterfrågan innebär ökad efterfrågan på utsläppsrätter inom EU ETS. Detta kan i sin tur påverka mängden utsläppsrätter som annulleras under de kommande reglerna.

nuvärdesberäknade samhällsekonomiska kostnaden i detta räkneexempel till 7,8 eller 6,3 kr per kg koldioxid som undviks i ESR-sektorn.

Utöver ovan nämnda styrmedel ges särskilda stöd till ökad användning av elbilar genom stöd till utbyggnad laddinfrastruktur (Klimatklivet). Vi diskuterar Klimatklivet nedan.

### Snålare fossildriven bil

Under dagens system ges snålare bensin-/dieslbilar rabatt på fordonsskatten genom dels ingen koldioxidkomponent, dels skattebefrielse de första fem åren. Ett räkneexempel presenteras i tabell 9, nedan. Exemplet baseras på redovisningen i Trafikanalys (2017b) och bygger på att referensbilen för diesel och bensin släpper ut 130 g/km respektive 123 g/km medan de snålare alternativen släpper ut 95 g/km. Vidare antas en årlig körsträcka om 1 500 mil per år.

**Tabell 9 Incitament till val av snålare fossildriven personbil, kr per kg koldioxid**

	Summa fordonsskatt 10 år	Nedsättning fordonsskatt 10 år	Minskade utsläpp kg 10 år
Diesel ref	20 930		
Diesel snål	5 516	15 414	5 250
Bensin ref	6 240		
Bensin snål	1 800	4 440	4 200

Källa: bearbetning av tabell 11–13 i Trafikanalys (2017b).

Slutsatsen är att fordonsbeskattningen ger kraftfulla incitament till energieffektivisering genom ändrat bilval. Det ska noteras att koldioxidbeskattningen redan ger incitament till sådan effektivisering. Med en koldioxidskatt om 1,13 kr per kg får vi på marginalen anpassning som kostar 4,08 kr/kg för diesel och 2,2 kr per kg för bensin.

Vi har i beräkningarna ovan inte beaktat rekyleffekten (se avsnitt 3.3). Vidare bör det noteras att ju bränslesnålare fordonen blir desto sämre fungerar energiskatten som instrument att internalisera vägtrafikens externa kostnader. Detta eftersom en betydande del av vägtrafikens externa kostnader är körsträckeberoende. För att komma till rätta med detta problem behövs någon form av km-beskattning.

### INDUSTRIN - ENERGIEFFEKTIVISERING

Utöver energi- och koldioxidbeskattningen, som ger incitament även till energieffektivisering, finns inga särskilda styrmedel för energieffektivisering inom industrin. Det krav på energikartläggning som ställs på stora företag (EKL) följer av EU-direktivet EED och får betraktas som liggandes i business-as-usual. Detsamma gäller den påverkan som sker via ekodesign och energimärkning samt miljöbalkens krav på energihushållning.

## INCITAMENT VIA KLIMATKLIVET

Incitament till minskningar av koldioxidutsläppen ges även via det så kallade Klimatklivet.<sup>86</sup> Som redogjordes för i avsnitt 3.2 delar Klimatklivet ut stöd till lokala investeringar som bedöms reducera växthusgasutsläppen. Stödet kan uppgå till 50 procent av investeringskostnaden. Stöd får i allmänhet inte ges till investeringar som bedöms som lönsamma eller till verksamheter som ligger inom EU ETS.

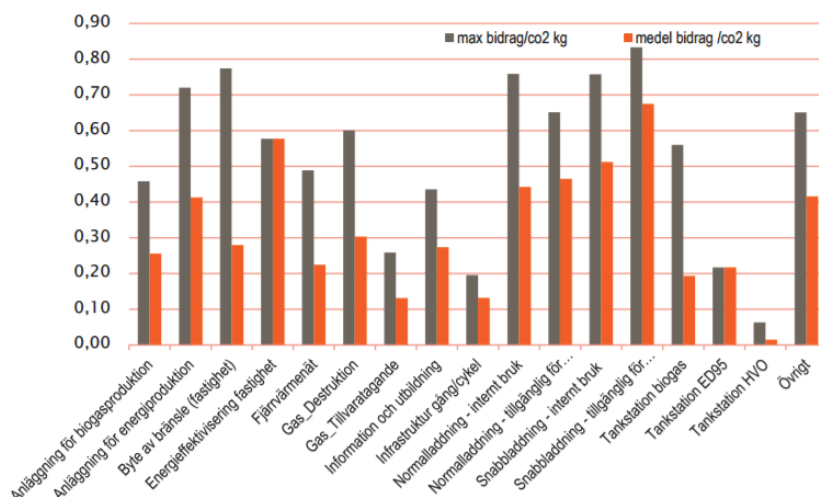
En svårighet för denna typ av program är att bedöma huruvida stöden är nödvändiga för att projekten blir av eller om stöden endast ökar projektens lönsamhet eller tidigarelägger projekt som ändå hade kommit till stånd. Tillgängliga sammanställningar/bedömningar av programmets effekter tar inte detta problem på allvar utan utgår väsentligen från de sökandes uppskattningar av projektens effekter och antar att utan stöd hade inte projekten blivit av under en genomsnittlig period om 16 år (Naturvårdsverket 2017). Utifrån ansökningarna har WSP utvärderat Klimatklivet (Isberg m.fl. 2017).

Enligt WSP:s studie beviljades 245 ansökningar under 2015. Under 2016 fram till och med 20 november beviljade 264 ansökningar. Närmare 60 procent av de beviljade ansökningarna avser uppförandet av laddstationer för elfordon. Därefter kommer olika slag av energikonvertering (17 procent) och transport (drygt 9 procent). Vad gäller beviljade belopp så utgör den största kategorin ”produktion biogas” med 38 procent. Därefter kommer energikonvertering med 20 procent och laddstationer med 13 procent.

Figur 11 nedan ger en sammanställning av beviljade stöd i relation till deras bedömda effekt i form av minskade framtida utsläpp (koldioxidekvivalenter).

**Figur 11 Stödbelopp per reducerat kg koldioxidekvivalent, medelbidrag och maximalt**

Bidrag per åtgärdstyp 2016



Källa: Isberg m.fl. (2017).

<sup>86</sup> Andra stöd är det så kallade Gödselgasstödet som administreras av Jordbruksverket.

Vi ser från figuren att stöd per kg bedömd utsläppsminskning varierar kraftigt såväl mellan olika projekttyper som inom en och samma projekttyp. Gemensamt för alla projekttyper är att medelbidraget per kg bedömd utsläppsminskning ligger väl under dagens koldioxidskattenivå (1,13 kr per kg). Innebär detta att Klimatklivet förmår att minska utsläppen till lägre kostnad än koldioxidbeskattningen? Svaret är nej. Så kan man inte tolka figuren.

Skälet är att projektansökningarna redovisar de privat- eller företagsekonomiska kostnaderna för investeringarna. Dessa kalkyler bygger på marknadspriser som inkluderar de relativprisförskjutningar som dagens politik gett, däribland koldioxidbeskattningen. Detta innebär att för att få en mer adekvat uppskattning av anpassningskostnaden behöver vi addera beloppen till koldioxidskatten. Detta ger en helt annan bild än den som förmedlas om Klimatklivets effekter och kostnader. I förekommande fall kan även den nedsättning av energiskatten som föreligger behöva läggas till. Vidare i den utsträckning det förekommer externa kostnader behöver även dessa beaktas. Stöd ska endast ges till åtgärder som inte är lönsamma.

I några fall riktas stöden till investeringar i sektorer som inte betalar någon koldioxidskatt. I dessa fall blir ovan redovisade värden mer rättvisande vad gäller anpassningskostnaden. I andra fall ges stöd till investeringar i sektorer som inte enbart betalar full koldioxidskatt utan även på annat sätt ges starka incitament till investeringen i fråga. Tydligast blir detta när det gäller laddstolpar. Som redovisats ovan ger politiken redan stöd till elbilar som kan uppgå till närmare 8 kr per kg koldioxid.

Även stödet till tankställen för HVO torde innebära högre kostnad än vad som rapporterats. Som Isberg m.fl. (2017) noterar (sid 40) så är det sannolikt att samma volym HVO skulle komma ut på den svenska marknaden även utan de tankställen som fått stöd. HVO kan ju låginblandas.

Det finns alltså utrymme för att öka kostnadseffektiviteten genom att rikta om Klimatklivet.

#### **KOMMENTAR DAGENS STYRMEDELSPALETT**

Vi har ovan visat hur marginalkostnaden för ytterligare utsläppsminskningar kan utläsas från styrmedelssidan i olika situationer, bland andra när det finns fler än en extern effekt och när den fiskala beskattningen skapar snedvridningar på arbetsmarknaden. Syftet har varit att ge en grund att stå på när det gäller att utifrån dagens svenska klimatpolitiska styrmedelpalette dra slutsatser om var potentialen för kostnadseffektiv insats av ytterligare styrning är som störst.

Den svenska klimatpolitiken består av en mängd styrmedel. Även om retoriken indikerar annorlunda lagras i många fall de olika styrmedlen på varandra. Koldioxidbeskattningen ger incitament till en lång rad åtgärder och anpassningar som minskar koldioxidutsläppen. De senaste reformerna av koldioxidbeskattningen har förbättrat dess styrning i meningen att en allt större del av de svensk utsläpp möter en och samma skattesats. Samtidigt ges ytterligare incitament till vissa åtgärder såsom bränslebyte och ändrat bilval. Resultatet blir en styrmedelpalette som ger mycket kraftiga incitament till vissa typer av åtgärder/anpassningar medan andra enbart ges incitament via koldioxidbeskattningen. Privata aktörers såväl som samhällets marginalkostnad för utsläppsminskningar varierar härmed kraftigt mellan typer av anpassningar.

Betydande incitament till övergång till biodrivmedel ges genom nedsättning eller befrielse från energiskatten. Ur samhällets perspektiv är detta kostsamt. Givet att energiskatten syftar till internalisera andra externa kostnader av energianvändning än koldioxid, innebär sådan nedsättning ofta en försämrad internalisering. Aktörerna betalar allt mindre av de kostnader deras agerande medför. Räkneexemplen visar att samhällets kostnad för bränslebyte kan bli hög. För byte från bensen till etanol överstiger samhällets kostnad 4 kr per kg koldioxid. För byte från diesel till HVO ligger kostnaden kring 3 kr per kg koldioxid.

Införandet av den så kallade reduktionsplikten i kombination med en mer enhetlig energibesättning av drivmedel kommer att förbättra situationen. Politiken kommer i en mindre omfattning ske på bekostnad av försämrad internalisering av vägtrafikens externa kostnader. Samtidigt innebär reduktionsplikten att viss mängd biodrivmedel ska säljas på marknaden oavsett kostnaden för detta. Det kan visa sig bli mycket kostsamt om kostnaden för biodrivmedel blir högre än förväntat.

Dagens politik ger kraftiga incitament till att välja personbilar som framdrivs med biodrivmedel eller el. I vissa fall kan de sammanlagda incitamenten att välja en elbil framför en genomsnittlig bensenbil beräknas till 6–7 kr per kg koldioxid som undviks inom ESR-sektorn.<sup>87</sup> Därtill ges stöd till laddstolpar genom Klimatklivet.

Vill man öka kostnadseffektiviteten i politiken handlar det dels om att eliminera de kvarstående nedsättningarna av koldioxid- och energibesättningen. Sjöfart och järnväg åtnjuter full nedsättning av de två skatterna, vilket indikerar inte bara att de har låga marginalkostnader för minskade utsläpp av koldioxid utan också att deras övriga externa kostnader inte är internaliserade. Dessa delar kan dock inte väntas ge annat än små utsläppsminskningar. För att åstadkomma större utsläppsminskningar på ett kostnadseffektivt vis krävs ökade incitament även till anpassning i form av minskad aktivitet och/eller byte av transportslag, genom höjd beskattningen av drivmedel och bränslen.

När det gäller höjd beskattning av drivmedel kommer detta efter införandet av reduktionsplikten inte att påverka mängden biodrivmedel som kommer in, men beskattningen kommer att höja pumppriset på alla drivmedel och därmed ge ytterligare incitament till andra åtgärder däribland aktivitetsanpassning. Aktivitetsanpassning (exempelvis avstå från resor, omlokalisering) är den anpassning som dagens politik ger lägst incitament till.

Den sammantagna bilden för personbilstransporter blir en stor spridning i de incitament politiken ger. Som nämnts kan hushåll och företag minska utsläppen genom (i) minskad aktivitet (genom att avstå från resor eller som följd av omflyttningar), (ii) bränslebyte och (iii) energieffektivisering. När det gäller bränslebyte och effektivisering har vi sammanlagda incitament som för vissa aktörer kan uppgå till 2–5 kr per kg koldioxidutsläpp som undviks inom ESR-sektorn. Eftersom en del av politiken sker på bekostnad av försämrad internalisering av trafikens övriga externa kostnader så är den samhällsekonomiska kostnaden än högre.

---

<sup>87</sup> Det ska noteras att en elektrifiering av transportsektorn ökar efterfrågan på utsläppsrätter inom EU ETS, något som i förlängningen kan påverka mängden som i framtiden annulleras under de kommande reglerna. Vi har inte beaktat denna effekt.

## 4.4 Tekniska kostnadskurvor

Föregående avsnitt diskuterade marginalkostnaden för ytterligare utsläppsminskningar, och om den kan utläsas från styrmedelssidan. I det här avsnittet diskuteras istället åtgärds-kostnadskurvor eller MAC-kurvor vilka kan användas för att diskutera större, icke-marginella, förändringar.

Marginalkostnadskurvor för växthusgasutsläppsminskningar (Marginal Abatement Cost kurvor, MAC-kurvor) har blivit ett vanligt sätt att illustrera kostnader och potentialer för minskning av växthusgasutsläpp. De finns i två varianter. Den ena varianten illustrerar kostnaden med hjälp av en kontinuerlig marginalkostnadskurva. Medan denna kurva betonar viktiga frågor som till exempel att kostnaden för växthusgasutsläppsminskningar även beror på energipriser och klimatpolitik utomlands, är den av begränsad nytta när potentialen för specifika åtgärder ska uppskattas.

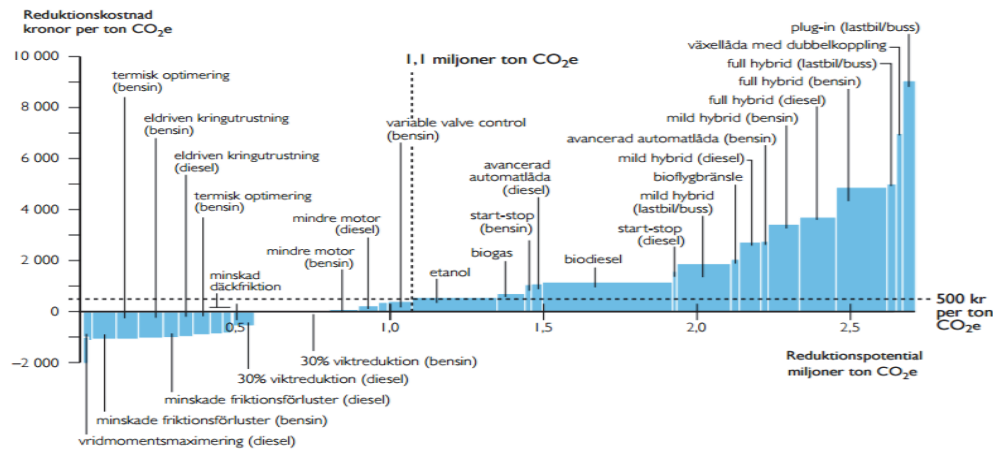
Den andra typen av MAC-kurvor är åtgärdsexplicita. Exempel är McKinsey-kurvan (Nauc ler och Enkvist 2009). Världsbankens arbete med MAC-kurvor (World Bank 2012), MAC-kurvan för Storbritannien som tagits fram av Kesicki (2012) och för svensk del, Sköldberg m.fl. (2012). Figur 12 visar ett exempel på en  tg rdsexplicit MAC-kurva. Just denna kurva är framtagen av McKinsey och Company (2008) på uppdrag av Svenskt Näringsliv. Kurvan avser minskningar av växthusgaser inom svensk transportsektor 2020 jämfört med ett referensscenario.<sup>88</sup> De åtgärder som identifierats sorteras i stigande kostnadsordning och visas som staplar i figuren. Bredden på en stapel illustrerar potentialen för utsläppsminskning och höjden (den genomsnittliga) kostnaden per reducerad utsl ppsenhet f r den åtgärd stapeln avser. Genom att gå åt höger på den horisontella axeln ges en uppfattning om vilka åtgärder som krävs för att nå en viss utsläppsminskning. Kostnaden för den sist insatta åtgärden kan (förenklat, se nedan) illustrera marginalkostnaden för utsläppsminskning. Figur 12 uppvisar ett typiskt utseende f r den här typen av kurvor. De indikerar inte sällan att det finns åtgärder med negativa kostnader – som således  r lönsamma f r aktörerna att genomföra även utan ytterligare styrmedel. Marginalkostnaden stiger sedan f r ytterligare minskningar för att, vid höga reduktioner, öka kraftigt.

---

<sup>88</sup> Kurvan kan således inte tillämpas direkt på målet för transportsektorn 2030. I McKinsey och Company (2008) s gs att *“Fram till 2030 finns möjlighet att med tekniska åtgärder minska transportsektorns utsläpp av växthusgaser med ytterligare 1,0 miljoner ton CO<sub>2</sub>e, till 18,7 miljoner ton CO<sub>2</sub>e främst genom ökad penetration av bränslesnåla personbilar.”* (sid 47). Eftersom kurvan publicerades för tio år sedan  r siffrorna av begränsat intresse. Kurvan återges här för att illustrera vilken information dylika kurvor typiskt innehåller.

**Figur 12 Kostnadskurva för åtgärder som minskar utsläppen av växthusgaser från transportsektorn**

Avser minskning 2020 jämfört med ett referensscenario



Källa: McKinsey och Company (2008).

En åtgärdsexPLICIT MAC-kurva redogör för kostnader för åtgärder vid en given tidpunkt. Kurvor med olika tidshorisont ger således olika ögonblicksbilder. En kurva med ett slutår långt bort i tiden kan beakta tekniker för vilka det kan ta årtionden att nå sin fulla utsläppsminskingspotential. Något som en kurva med ett tidigare slutår inte fångar (se Vogt-Schilb och Hallegatte 2014).

MAC-kurvorna kan konstrueras på två alternativa sätt, bottom-up eller top-down. Även ”hybridmetoder” som blandar dessa två ansatser används. Bottom-up metoder identifierar individuella möjligheter för att minska utsläppen för att skatta hur bland annat energieffektivisering, bränsletyp, infrastruktur eller markanvändningssättet påverkar utsläppen av växthusgasutsläpp. Denna metod utgår ifrån en ingenjörsmässig ansats. Ett exempel är McKinsey-kurvan i figur 12. Top-down-metoden baserar sig på historiskt marknadsbeteende för att skatta aggregerade ekonomiska samband och för att modellera teknisk förändring. Detta gör det möjligt att inkludera flera sektorer, marknader samt länder eller regioner, och skattade förhållanden och parametrar kan antas reflektera verkliga konsumentpreferenser samt förändringar i konsumentöverskottet. De reflekterar även skillnader i finansieringskostnader. Dessa omfattar bland annat privata diskonteringsräntor, dolda kostnader samt rekyleffekten. (Kok m.fl., 2011). Ett exempel på en top-down MAC-kurva för transportsektorn återges i senare avsnitt.

Eftersom MAC-kurvorna kvantifierar utsläppsminskingskostnader och -potentialer kan de tänkas användas för att svara på frågor som hur utsläpp av växthusgaser kan minskas på ett kostnadseffektivt sätt. MAC-kurvorna har dock kritiserats av flera skäl eftersom de är behäftade med ett antal problem (Kesicki och Ekins 2012). Bland annat betraktar MAC-kurvorna ofta inte sidonyttor från minskning av växthusgasutsläpp, de behandlar osäkerhet i bästa fall på ett begränsat sätt, oftast utesluter de dynamiska effekter som sker över tid, och antaganden som ligger bakom kurvorna förklaras inte på ett transparent sätt.

Vidare beaktar inte MAC-kurvorna interaktioner mellan styrmedel och icke-prissatta nyttor och kostnader (Kesicki och Ekins 2012), det vill säga indirekta effekter från styrmedel på exempelvis ekosystemtjänster eller biodiversitet. Uppskattningarna kan

ha icke-konsistenta referensscenarier, de kan dubbelräkna utsläppsminskningar och betraktar inte heller beteendemässiga aspekter av utsläppsminskningar. Exempelvis kan nämnas att byta från tyngre till mindre, lättare, bilar ofta ses som en åtgärd som leder till minskade utsläpp av växthusgaser till negativa kostnader. Det vill säga, denna åtgärd är lönsam för bilisterna. Anledningen till att de ändå inte vidtar åtgärden (utan ytterligare incitament att göra så) kan till exempel vara att de upplever komforten som sämre i mindre bilar. Det är fullt möjligt, om än komplicerat, att inkludera denna typ av kostnader i MAC-kurvan (se, till exempel Proost och Van Dender 2012).

#### **Avsnittet i korthet**

- Sveriges alltmer uniforma koldioxidbeskattning ger incitament över hela linjen av anpassningar; minskad aktivitet, bränslebyte och effektivisering. Beskattningens träffbild kan dock förbättras.
- Utöver koldioxidbeskattning har Sverige flera klimatpolitiska styrmedel riktade mot ESR-sektorns utsläpp, exempelvis nedsättning av energiskatter, miljöbilspremier och koldioxiddifferentierad fordonsskatt och Klimatklivet. Dessa överlappar snarare än kompletterar koldioxidbeskattningen.
- Därmed ges vissa typer av anpassningar, såsom bränslebyte och effektivisering, mycket kraftiga incitament (2–4 kr per kg koldioxid) medan incitamenten till minskad aktivitet (exempelvis minskat bilåkande) stannar vid de som ges av koldioxidbeskattningen (1,13 kr per kg). För val av elbil är incitamenten än starkare, 6-7 kr per kg koldioxid.
- Klimatklivet ger incitament ovanpå existerande politik.
- Att främja bränslebyte genom nedsättning av energiskatten innebär att bränslebyten sker på bekostnad av försämrad internalisering av energianvändningens externa kostnader. Reduktionsplikten kommer att rätta till en del av detta problem.
- Kostnadseffektiv väg framåt: (1) sök begränsa nedsättningar och undantagen i koldioxidbeskattningen, exempelvis även inrikes sjöfart och bantrafik och fiskeri, eller på annat vis ge dessa delsektorer incitament till att minska utsläppen, (2) rikta Klimatklivet mot sektorer och verksamheter där full beskattning inte bedöms vara möjlig eller lämplig (exempelvis på grund av läckageeffekter och/eller höga transaktionskostnader), (3) höj koldioxidskatten vilket ger ytterligare incitament även till anpassning via minskad aktivitet.
- Med en högre och breddad koldioxidbeskattning (med kompletterande omfördelningspolitik) minskar behovet av kostsamma riktade styrmedel. Som redovisats ovan frammanar dagens politik anpassningar som kostar samhället 2-4 kr per kg koldioxid och i vissa fall 6-7 kr per kg koldioxid.
- Marginalkostnadskurvor (MAC-kurvor) kan användas för att illustrera kostnader och utsläppsminskningspotentialer för icke-marginella minskningar av växthusgasutsläpp.
- Metodologin bakom MAC-kurvorna är inte helt oproblematiserad och stor omsorg om rätt tolkning och vilka antaganden som ligger bakom kurvan måste användas när kurvorna tolkas.
- Bottom-up ingenjörsmässiga MAC-kurvor dubbelräknar ofta utsläppsminskningspotentialer, de betraktar ofta inte sidonyttor, de bortser ofta från dynamiska effekter och antaganden redovisas oftast inte på ett transparent sätt.



## 5 Klimatpolitikens kostnader

I detta kapitel diskuteras potentiella kostnader förknippade med den svenska klimatpolitiken.

### 5.1 Typer av kostnader

Söderholm (2012b) delar upp klimatpolitikens kostnader i:

- direkta kostnader för att genomföra utsläppsminskningar,
- partiella jämviktskostnader,
- allmänjämviktskostnader,
- icke-marknadskostnader och
- kostnader av ineffektiv politik.

#### **DIREKTA KOSTNADER OCH PARTIELLA JÄMVIKTSKOSTNADER**

Direkta kostnader som aktörer har för att minska sina utsläpp kan avse kostnader för att lägga om produktionen eller installera ny teknik. Partiella jämviktskostnader inkluderar förutom direkta kostnader även indirekta kostnader såsom kostnader för administration, tid att designa om produktionen, och att det tränger ut andra investeringar. För hushåll kan det röra sig om tid som måste läggas på klimatåtgärder eller att de nu behöver köpa andra typer av produkter.

#### **ALLMÄNJÄMVIKTSKOSTNADER**

Allmänjämviktskostnader adderar till de båda tidigare kostnadsposterna effekter som sker utanför den individuella aktörens marknad, likväl som hur dessa kan spilla tillbaka på aktören. Till exempel, en politik som höjer kostnaden för fossilbaserade drivmedel påverkar förstas drivmedelsindustrin, men den påverkar även all annan industri som använder transporter. Den kostnadsökning detta innebär för företag fortplantar sig genom ekonomin på olika sätt. Sådana *spridningseffekter* kan uppträda genom att kostnader *övervältras* framåt på slutkunder genom att företagen höjer sina priser eller bakåt i produktionskedjan genom att underleverantörer får mindre betalt. De kan även uppstå genom att efterfrågan och utbud på andra marknader påverkas. Exempelvis kan en ökad efterfrågan på biodrivmedel påverka priserna på biobasareade produkter och leda till att skogsägare finner det mer lönsamt att leverera biodrivmedel än massaved. I förlängningen kan alltså en klimatpolitisk ambitionshöjning påverka det pris massa- och pappersindustrin behöver betala för sin råvara och således även dess internationella konkurrenskraft. Möjligheten att övervältra kostnader skiljer sig mellan olika sektorer, vilket i sin tur gör att olika sektorer kommer bära olika stor andel av kostnaderna som följer av klimatpolitiken (se avsnitt 5.3).

En annan effekt följer av att den ökade prisnivån i ekonomin innebär lägre reallön för hushållen. Hushållen kan väntas anpassa sig till detta genom att konsumera mer fritid, det vill säga minska sitt arbetsutbud.<sup>89</sup> Om så sker minskar statens intäkter från beskattning av arbete. För att behålla nivån på den offentliga verksamheten behöver då skatten på till exempel arbete höjas, vilket ger ökad snedvridning på arbetsmark-

---

<sup>89</sup> Så sker om hushållens arbetsutbud ökar med högre reallön efter skatt. Det ska noteras att vi inte enbart på teoretiska grunder kan sluta oss till att så är fallet. Empiriska studier ger dock stöd för ett sådant antagande.

naden.<sup>90</sup> Denna typ av *interaktionseffekter* uppträder vid de flesta former av miljöpolitisk styrning. Används styrmedel som genererar intäkter till staten, som en koldioxidskatt eller auktionerade utsläppsrätter, motverkas behovet av att höja skatten på arbete. Det senare utgör exempel på så kallad *revenue recycling* eller *skatteväxling*.

På längre sikt påverkas hela näringslivets *struktur* genom att utsläppsintensiva branscher växer långsammare samt genom att de resurser som därigenom frigörs finner sysselsättning i andra branscher, som då växer relativt sett snabbare. Branscher som fokuserar på förnybar energiomvandling och utvecklande eller spridning av utsläppssnåla tekniker och produktionsprocesser kan växa fram – branscher med potentiellt stora exportmöjligheter. Sådana konsekvenser tolkas inte sällan som en positiv effekt av klimatpolitiken. Det ska dock noteras att detta är en bruttoeffekt. Med begränsade resurser innebär ökad aktivitet i en bransch minskad aktivitet i åtminstone en annan bransch. Sådana *undanträngningseffekter* uppträder även vid investeringar i forskning och utveckling. Prissättning av koldioxidutsläpp kan även påverka våra exportpriser och därmed hur mycket vi som land behöver betala i form av export för en given importnivå (så kallade *terms-of-trade-effekter*), samt Sveriges förmåga att attrahera investeringar. I en värld där kapitalet rör sig fritt över nationsgränserna blir den nationella kostnadsnivån och läges fördelar av olika slag viktiga för denna förmåga.

Ovanstående är exempel på konsekvenser som i varierande grad uppträder vid de flesta former av ambitiös miljöpolitisk styrning och som är svåra att kvantifiera utan allmänjämviktsanalys (som omfattar ekonomins alla marknader och aktörer). Erfarenheten visar att den slutgiltiga effekten ibland kan ligga långt ifrån den effekt som initialt förväntas.

#### **ICKE-MARKNADSKOSTNADER**

Ovan har vi diskuterat att styrmedel kan ge upphov till kostnader på marknader utanför den där styrmedlet implementeras. Det kan även tänkas uppstå kostnader som inte syns på marknaden. Exempel kan vara om människor hamnar i arbetslöshet som en följd av en strukturomvandling. En del av kostnaden förknippat med detta syns på olika marknader, men det kan också finnas en högst reell kostnad i form av till exempel den oro som arbetslösheten kan skapa som inte dyker upp i några marknadspriser. Ett annat exempel kan vara ett styrmedel som skapar en överflyttning mot, till exempel, biodrivmedel. Dessa drivmedel ger upphov till externa effekter, exempelvis biodiversitetsförluster eller förluster av ekosystemtjänster. Även här uppstår då en kostnad som kan hänföras till implementeringen av styrmedlet, men som inte motsvaras av någon justering på någon delmarknad.

#### **KOSTNADER AV INEFFEKTIV POLITIK**

Den sista kostnadspunkten i Söderholm (2012b) är av en något annan natur än de övriga då den behandlar kostnader som uppstår som en följd av en ineffektiv politik. Dessa kostnader kommer att materialiseras inom någon/några av de tidigare kostnadsposterna. På grund av ovan nämnda spridningseffekter är det inte uppenbart var dessa kostnader slutligen hamnar. Kostnader som följer av en ineffektiv politik kom-

---

<sup>90</sup> Resonemanget är giltigt för alla fiskala skattebaser. Då arbetsinkomster utgör den viktigaste skattebasen fokuserar diskussionen på beskattning av arbetskraft. Det bör även noteras att om statens intäkter tillåts variera uppträder effekten i stället i form av minskad offentlig verksamhet alternativt ökad statsskuld.

mer därför att göra att kostnaderna, av de typer som beskrivits ovan, blir onödigt höga. Fokus här ligger således på kostnadseffektivitet.

## 5.2 Kostnader för svensk klimatpolitik

I detta avsnitt beskrivs hur de svenska målen skiljer sig från de EU sätter upp för Sverige och konsekvenserna av Sveriges nationella mål på möjligheten att använda de flexibla mekanismer som EU:s klimatpolitik tillåter. Eftersom målet är fixerat till 2030 finns ingen möjlighet att utnyttja de intertemporala flexibla mekanismer som erbjuds under EU:s klimatpolitik. Det är vare sig möjligt att utnyttja ett ackumulerat sparande från tidigare år eller låna från framtida tilldelningar eftersom båda dessa skulle innebära att utsläppen år 2030 skulle överstiga målet som det är formulerat.

På motsvarande sätt kan inte utsläppsminskningar i andra medlemsstater, genom att köpa frigjorda utsläppskvoter, användas eftersom målet är formulerat som utsläpp i Sverige. Inte heller kan de mekanismer som under EU:s målformulering tillåter viss överflyttning av utsläppsbelasting från LULUCF respektive ETS-sektorerna användas då det svenska målet explicit avser utsläpp i den svenska ESR-sektorn. För att nå ner till 21,0 miljoner ton koldioxidekvivalenter i ESR-sektorn 2030 tillåts därmed inga flexibla mekanismer. Steget från 21,0 ner till 17,3 miljoner ton får hanteras genom kompletterande mekanismer (se avsnitt 2.3). Det är, som diskuterats ovan, inte helt klart vad som får räknas som kompletterande mekanismer. De exempel som ges är ökat upptag av koldioxid i mark och skog, bio-CCS, det vill säga avskiljning och lagring av koldioxid som uppkommer vid förbränning av biomassa, och åtgärder i andra länder.

Analyserna som genomförs nedan baseras på EMEC vars basår är 2013. Vidare är koldioxid den enda växthusgas som beaktas i modellen.

### SKATTNINGAR AV KOSTNADEN FÖR ATT NÅ KLIMATMÅLET 2030

Att det svenska delmålet till 2030 är mer ambitiöst än vad EU kräver av Sverige, och är utformat på ett sätt som begränsar möjligheten att använda flexibla mekanismer, leder till ökade kostnader för Sverige. I detta avsnitt används allmänjämviktsmodellen EMEC för att skapa en bild av kostnaderna.<sup>91</sup> Framtiden är osäker och den föreslagna politiken kräver stora förändringar. Det är därför inte möjligt att göra en exakt bedömning av kostnaderna eller nödvändiga nivåer på styrmedel. Istället presenteras ett antal olika analyser i vilka skillnader i antaganden skapar en uppfattning om kostnader och hur stringent styrning som krävs.

I analysen jämförs tre olika policyscenarier med ett referensscenario. Policyscenierna representerar olika kombinationer av koldioxidskatter och flexibla mekanismer som tillsammans uppfyller det svenska delmålet till 2030 för ESR-sektorn. De samhällsekonomiska konsekvenserna av en policyförändring utvärderas mot referensscenariot som visar utsläppen 2030 vid nuvarande klimatpolitik, vilket innebär att det endast är merkostnaden utöver befintlig klimatpolitik som beräknas. Samhällsekonomiska kostnader för dagens klimatpolitik ”göms” så att säga i referensscenariot. För en detaljerad

---

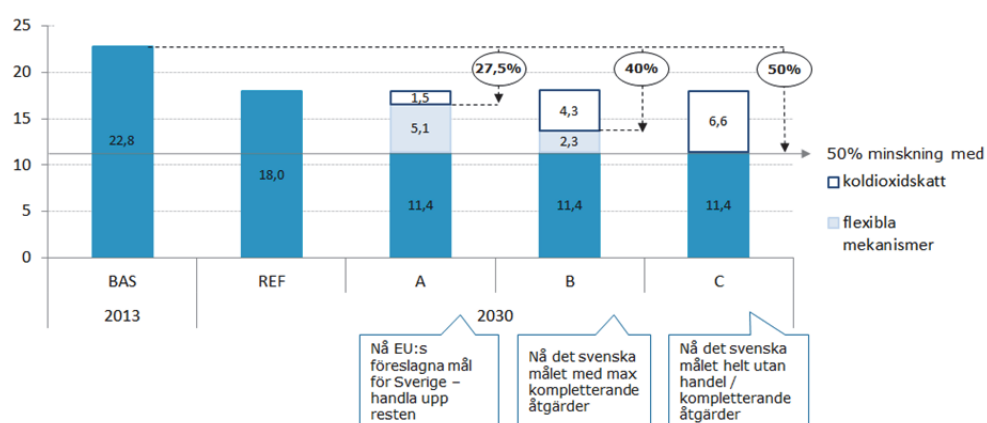
<sup>91</sup> Att kostnaderna ökar behöver inte betyda att det svenska målet är dåligt. För att kunna bedöma det måste den ökade nyttan av den svenska ambitionshöjningen jämföras med den ökade kostnaden. Modellanalysen som presenteras i detta kapitel säger något om kostnaden, men däremot inget om nyttan. I kapitel 6 och 7 diskuteras olika aspekter av nyttan med en ambitionshöjning, inklusive sidonyttor som uppstår på grund av lägre hälso- och miljöskadliga utsläpp.

beskrivning av referensscenariot se Konjunkturinstitutet (2017a).<sup>92</sup> Scenarierna sammanfattas i figur 13. De totala koldioxidutsläppen är lika i de tre scenarierna. Det som varierar är hur stor del av reduktionen som sker i Sverige som en följd av höjd koldioxidskatt och hur stor del som sker genom import av utsläppskvoter som följer av reduktioner utanför Sverige. Både flexibla mekanismer och kompletterande åtgärder modelleras via import av utsläppskvoter till priset 400 kr per ton<sup>93</sup>. Scenario A speglar EU:s mål för Sverige. Målet motsvarar en minskning av koldioxidutsläpp i ESR-sektorn med 27,5 procent jämfört med basåret 2013, vilket åstadkoms med hjälp av en högre koldioxidskatt. Övriga reduktioner för att nå samma utsläppsnivå som i det svenska etappmålet sker genom flexibla mekanismer. Etappmålet innebär en halvering av utsläppen jämfört med 2013, vilket motsvarar 11,4 miljoner ton koldioxid i ESR-sektorn (representerat av den heldragna linjen i figur 13).

I scenario B nås etappmålet till 2030 med fullt utnyttjande av de kompletterande mekanismerna. Måluppfyllelse kräver då en koldioxidskatt som leder till att utsläppen minskar med 40 procent jämfört med basåret. Resterande utsläppsminskningar sker med kompletterande åtgärder. I scenario C nås etappmålet enbart med hjälp av inhemska utsläppsminskningar, det vill säga genom koldioxidbeskattning, helt utan flexibla mekanismer eller kompletterande åtgärder. I samtliga scenarier så används, i modellen, koldioxidskatten som enda instrument för att öka reduktionerna i Sverige. De nya styrmedel som föreslagits, se avsnitt 3.3, finns inte med i analysen.

**Figur 13 Utsläppsnivåer koldioxid i basår (2013) samt scenarier**

Mton CO<sub>2</sub> i ESR-sektorn



Anm. Figuren visar endast utsläpp av koldioxid (inte andra växthusgaser) i ESR-sektorn. Källa: Konjunkturinstitutet.

Högre drivmedelseffektivitet och ett skifte från fossila till förnybara drivmedel kan uppstå som en effekt av en högre koldioxidskatt – när fossila bränslen blir dyrare väljer bilförare att byta till energieffektivare bilar, eller bilar som drivs på drivmedel som inte berörs av koldioxidskatten. Detta representeras emellertid inte fullt ut i EMEC. Därför har vi lagt in antaganden i policyscenarierna om högre biobränsleanvändning, en ökad drivmedelseffektivitet samt en minskad elintensitet jämfört med referensscenariot.

<sup>92</sup> EMEC-modellen beskrivs även i Konjunkturinstitutet (2015b).

<sup>93</sup> Priset är i linje med Energimyndighetens och EU-kommissionens prognoser för EU ETS 2030.

Tabell 10 sammanfattar de antaganden som gjorts i de olika policyscenerierna. Av tabellen framgår att koldioxidintensiteten för drivmedel minskar i samtliga policyscenerier (men med olika mycket i olika sektorer), samt att elintensiteten minskar i policyscenerierna (-5 procent) men inte lika mycket som i referensscenariot (-18 procent). och att drivmedelseffektiviteten ökar med 29 procent. Det är viktigt att poängtera att tillägget av dessa antaganden snarare underskattar kostnaden för att nå klimatmålen, eftersom det i modellen ges möjligheten att byta till den fossilfria tekniken utan några extra kostnader. Vidare antas i alla tre policyscenerier också grön skatteväxling där intäkterna från koldioxidskatten används till att sänka skatten på arbete.

**Tabell 10 Modellantaganden**

Antaganden i referensscenario och policyscenerier

	REF	Scenario A: -27,5% med CO <sub>2</sub> -skatt	Scenario B: -40% med CO <sub>2</sub> -skatt	Scenario C: -50% med CO <sub>2</sub> -skatt
<b>Minskning av CO<sub>2</sub>-intensitet enligt Energimyndighetens prognos</b>				
Bensin och diesel		I samtliga scenarier: -1% till -10%*		
Övriga drivmedel		I samtliga scenarier: -2% till -90%*		
<b>Ytterligare minskning av CO<sub>2</sub>-intensitet genom inblandning av biobränslen</b>				
Bensin och diesel	-	-5%	-5%	-5%
<b>Elintensitet</b>				
	-18%	-5%	-5%	-5%
<b>Drivmedelseffektivitet</b>				
I samtliga scenarier	Baskörning: +29%; känslighetsanalys: 0% till +40%			

Anm. Förändringar mellan basåret 2013 och 2030. \*Varierar mellan sektorer.  
Källa: Konjunkturinstitutet.

Tabell 11 visar vilken koldioxidskatt som krävs för att uppfylla respektive scenario, samt förändringen i BNP relativt referensscenariot. Ju högre inhemsk utsläppsminskning desto högre koldioxidskatt krävs. Effekten på BNP blir också störst i scenario C och minst i scenario A. Som noterats ovan så använder vi i analyserna enbart koldioxidskatten som instrument för att reducera utsläppen i ESR-sektorn till respektive målnivå. Det betyder att till exempel reduktionsplikten inte finns med. Givet att en reduktionsplikt används så blir de nödvändiga skattenivåerna för att nå uppfylla målen lägre. Dock blir sannolikt den totala kostnaden, i form av reducerad BNP, högre dels eftersom en bred koldioxidskatt främjar kostnadseffektivitet bättre än om den kombineras med en reduktionsplikt och dels eftersom möjligheterna till skatteväxling försämras.

**Tabell 11 Huvudresultat, utfall 2030 relativt referensscenariot**

	Scenario A: -27,5% med CO <sub>2</sub> -skatt	Scenario B: -40% med CO <sub>2</sub> -skatt	Scenario C: -50% med CO <sub>2</sub> -skatt
CO <sub>2</sub> -skatt, relativt REF (faktor)	0,8	5,5	14,9
BNP i löpande priser, relativt REF (procent)	-0,3	-0,5	-1,6
BNP i fasta priser, relativt REF (procent)	-0,5	-0,9	-2,2

Källa: EMEC.

I scenario A åstadkoms en utsläppsminskning på 27,5 procent med en koldioxidskatt som är 0,8 gånger skattenivån i referensscenariot. Att skatten blir lägre än i referens-

scenariot beror framför allt på antagandet om ytterligare inblandning av biobränslen i transportsektorn, utöver det som sker i referensscenariot. Att den svenska ekonomin får så stora utsläppsminskningar ”gratis” innebär att utsläppsmålet klaras med en lägre koldioxidskatt än den i referensscenariot. Resterande utsläppsminskning sker genom import av utsläppskvoter. Trots att koldioxidskatten blir lägre än i referensscenariot uppstår en negativ BNP-effekt på -0,3 procent. Detta beror delvis på att vi antar att elintensiteten i ekonomin minskar mindre jämfört med referensscenariot, och delvis på kostnaden för att handla upp utsläppskvoter för den delen av utsläppsminskningen som inte kopplas till koldioxidskatten.

I scenario B används koldioxidskatten till att inducera en utsläppsminskning på 4,3 miljoner ton koldioxid. Resterande 2,3 miljoner ton hanteras genom import av utsläppskvotenheter. Den koldioxidskatt som krävs uppgår till 5,5 gånger nivån i referensscenariot.<sup>94</sup> Effekten på BNP blir -0,5 procent jämfört med referensscenariot. De högre skatteintäkterna från koldioxidskatten gör att skatten på arbete kan sänkas, vilket leder till minskad snedvridning och därmed bidrar till att motverka minskningen av BNP. I scenario C tillåts inte flexibla mekanismer eller kompletterande åtgärder. Eftersom hela utsläppsminskningen ska ske i ESR-sektorn krävs en koldioxidskatt som är 14,9 gånger så hög som i referensscenariot. Detta leder också till en BNP-minskning på 1,6 procent jämfört med referensscenariot.

Delar av utsläppsminskningen kommer i realiteten att ske som en följd av andra styrmedel, som reduktionsplikten. I praktiken blir därför koldioxidskatten som krävs för att nå målet lägre, men den totala kostnaden blir högre då kostnadseffektiviteten i systemet blir sämre när principen om ett enhetligt pris frångås.

En viktig insikt är att steget mellan scenario B och scenario C, det vill säga att gå från 40 procent till 50 procent utsläppsminskning, ökar kostnaderna kraftigt.<sup>95</sup> Hur stor ökningen är, och till vilka nivåer, beror på en mängd antaganden. Huvudresultatet torde vara robust och ter sig intuitivt rimligt. De extra åtgärder som krävs givet att stora åtgärder redan är genomförda kommer vara kostsamma som en följd av marginalkostnaderna stiger i utsläppsreduktioner. Nedan presenteras en överslagsberäkning vilken grovt uppskattar vad skillnaden mellan policyscenariorna betyder i monetära termer.

---

<sup>94</sup> 2017 uppgick koldioxidskatten på bensin (MK1) till 2,62 kr/liter (se även avsnitt 3.2).

<sup>95</sup> Att koldioxidskatten ökar kraftigt innebär inte att kostnaden för drivmedel ökar i samma utsträckning. Detta beror framför allt på antagandet om drivmedelseffektivisering, vilket i sig leder till att kostnaden för att köra en mil faller.

### Illustration – överslagsmässig nuvärdesberäkning av merkostnaden

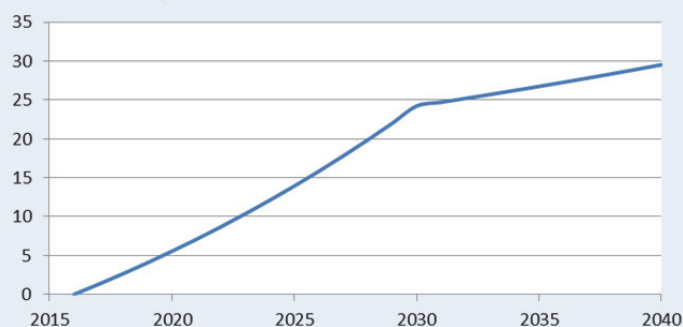
Enligt EMEC-analysen blir BNP 2030 under scenario B 0,9 procent lägre än i referensscenariot. För scenario A är BNP 2030 0,5 procent lägre än i referensscenariot.

Vi utgår från 2016 och att ekonomin då ser likadan ut oavsett om Sverige väljer att gå mot scenario A eller B. 2016 uppgick BNP till 4 405 miljarder kronor. I referensscenariot prognosticeras den att stiga med 2,3 procent per år realt, vilket ger en BNP 2030 på 6 056 miljarder kronor i fast penningvärde. EMEC uppskattar därmed BNP 2030 till 6 026 miljarder kronor i scenario A respektive 6 002 miljarder kronor i scenario B. Antar vi en jämn årlig BNP-utveckling mellan 2016 och 2030 blir den 2,26 procent per år i scenario A och 2,23 procent i scenario B.

Vad som händer med BNP-utvecklingen efter 2030 är svårt att sja om. Vi antar här att BNP efter 2030 stiger med 2,0 procent per år, vilket är uppskattningen i Konjunkturinstitutets senaste långtidsprognos, oavsett om Sverige väljer scenario A eller B. Figur 14 visar, givet de förenklade antagandena, årlig skillnad i BNP mellan scenariorna.

**Figur 14 Beräkningsunderlag; Skillnad i BNP mellan scenario A och B**

Miljarder kronor, 2016 års prisnivå



Anm. Kurvan illustrerar banan för BNP-skillnaden från 2016 till 2030 och från 2031 och framåt som används för överslagberäkningen. Eftersom den, bland annat, bortser från anpassningskostnader kan den inte tolkas som en indikator för något givet år. Antagen utveckling efter 2040 (2 procent) illustreras inte i figuren men beaktas i beräkningen.

Värdet av skillnaden i BNP mellan de olika scenarierna kan beräknas som ett nuvärde av skillnaderna mellan BNP under åren 2016 till 2030 plus en evighetskapitalisering av skillnaden i BNP från 2031 och framåt, som även den diskonteras till 2016. Som kalkylränta används 3,5 procent (real) som är den kalkylränta som används för statliga investeringar i till exempel infrastruktur.

Beräkningen leder fram till att merkostnaden av att välja scenario B istället för scenario A, uttryckt som ett nuvärde 2016, uppgår till 1 140 miljarder kronor.

Motsvarande beräkning för skillnaden mellan scenario A och C leder till en markant högre merkostnad; 4 800 miljarder kronor.

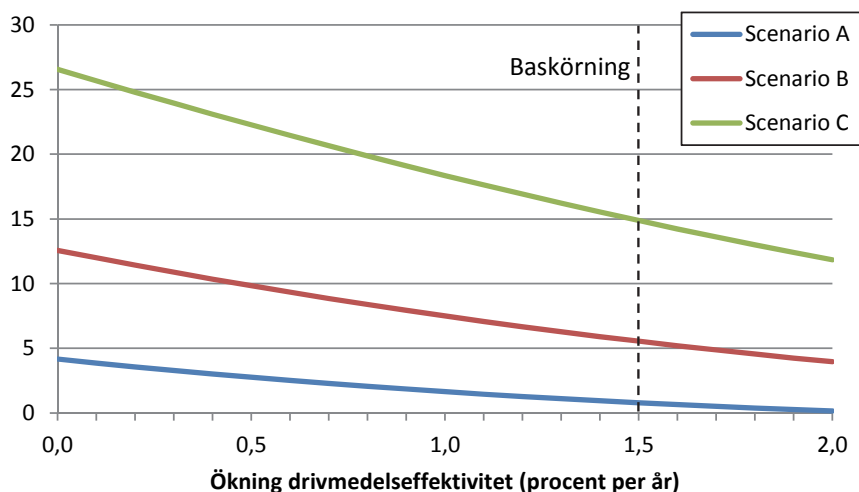
Ovanstående syftar enbart till att illustrera storleksordningar. EMEC-analysen bygger på ett flertal antaganden och jämför två jämvikter med varandra. Därmed finns till exempel inga anpassningskostnader, vare sig före eller efter 2030, med i resonemanget.

Det råder stor osäkerhet om i vilken utsträckning drivmedelseffektiviteten kommer att

utvecklas fram till 2030, varför detta är en viktig parameter för känslighetsanalys. Olika antaganden angående drivmedelseffektiviteten påverkar vilken skattenivå, relativt referensscenariot, som krävs för att nå klimatmålet. Se figur 15. Ju snabbare drivmedelseffektiviteten ökar, desto lägre koldioxidskatt krävs för att nå klimatmålet, i alla tre scenarierna.

**Figur 15 Koldioxidskatten varierar med antagande om drivmedelseffektivitet**

Skattenivå relativt REF (faktor)



Anm. Skattenivån är normaliserad till 1 i referensscenariot.  
Källa: EMEC.

Utöver känslighetsanalysen med hänseende på drivmedelseffektivisering har vi även undersökt hur resultaten påverkas av våra antaganden om skatteväxling, utsläppskvotpris samt ytterligare biodrivmedelsanvändning i scenarier med högre koldioxidskatt. Resultaten sammanfattas i tabell 12.

**Tabell 12 Resultat av känslighetsanalys**

	Scenario A: -27,5% med CO <sub>2</sub> -skatt	Scenario B: -40% med CO <sub>2</sub> -skatt	Scenario C: -50% med CO <sub>2</sub> -skatt
<b>Baskörning</b>			
CO <sub>2</sub> -skatt, relativt REF (faktor)	0,8	5,5	14,9
BNP, relativt REF (%)	-0,3	-0,5	-1,6
<b>Utan skatteväxling</b>			
CO <sub>2</sub> -skatt, relativt REF (faktor)	0,8	5,0	12,4
BNP, relativt REF (%)	-0,2	-1,0	-2,8
<b>Ingen extra ökning av biodrivmedel i policyscenarier</b>			
CO <sub>2</sub> -skatt, relativt REF (faktor)	1,6	7,4	18,3
BNP, relativt REF (%)	-0,3	-0,7	-2,1

Källa: EMEC.



Resultaten påverkas endast marginellt när vi använde både ett halverat kvotpris (200 kronor per ton) och ett dubblerat kvotpris (800 kronor per ton). Avseende antagandet att ett högre koldioxidpris medför en högre biodrivmedelsanvändning än i referensscenariot, och därmed lägre koldioxidintensitet i transportsektorn ("Ytterligare minskning av koldioxidintensitet" i tabell 10), så leder det till en märkbart lägre koldioxidskatt, och även lägre BNP-effekt, i policyscenarierna.

Möjligheten till skatteväxling har mindre betydelse i scenario A. I scenario B och C däremot, där betydligt högre koldioxidskatter krävs för att nå klimatmålen, blir BNP-effekten omkring dubbelt så hög om skatteväxling inte tillåts. Om andra typer av styrmedel används (delvis) i stället för koldioxidskatt, exempelvis stöd i olika former, är det inte möjligt att skatteväxla, och kostnaden för klimatpolitiken blir då högre. Samtidigt ger inte alla styrmedel upphov till skatteinteraktionseffekter, vilket innebär lägre kostnader. Om vi antar att konsumtionen av biodrivmedel i policyscenarierna är den samma som i referensscenariot krävs koldioxidskatter som är klart högre än resultaten i baskörningen. Resultatet att det är betydligt dyrare att föra en klimatpolitik såsom avspeglas i scenario C, jämfört med den som exempelvis modelleras i scenario B är stabilt. Det indikerar att kostnaden för att uppfylla än mer ambitiösa inhemska klimatmål till 2040 och 2045 kommer att bli mycket hög och/eller ställa höga krav på teknisk utveckling.

### 5.3 Vem får ökade samt minskade kostnader?

Kostnader i ekonomin fortplantas på flera olika sätt. Det är därför ofta komplicerat att fastställa vem som bär kostnaden av ett styrmedel. För att reda ut detta räcker det således inte att se till vem styrmedlet riktas mot, till exempel vem som är ålagd att betala en skatt. För att kunna bedöma var kostnaderna slutligen hamnar behövs därför en allmänjämviktsmodell, i det här fallet EMEC. Resultaten som presenteras nedan har tagits fram med samma scenarier och antaganden som i föregående avsnitt. Vi fokuserar på två mått; förändringar i välfärd för hushåll och förändringar i produktionsvärde för olika sektorer i den svenska ekonomin. Måtten ger en uppfattning om hur klimatpolitikens kostnader fördelas i de olika scenarierna.

#### VÄLFÄRDSEFFEKTER FÖR HUSHÅLL

Figur 16 illustrerar hur de minskade konsumtionsmöjligheterna som följer av högre koldioxidskatter påverkar välfärden för låg- och höginkomsthushåll, och hur effekten skiljer sig mellan glesbygd, mellanstora städer och storstäder.

Höginkomsttagare får en större välfärdsminskning, i förhållande till referensscenariot, än låginkomsttagare i alla tre policyscenarierna. Låginkomsthushåll är visserligen mer koldioxidintensiva,<sup>96</sup> vilket gör att de påverkas mer (negativt) av koldioxidskatten. Men låginkomsthushåll får större andel av inkomsten från arbete, och påverkas därför mer (positivt) av skatteväxlingen<sup>97</sup>. Den senare effekten är något starkare, och sammantaget påverkas låginkomsthushållen något mindre än höginkomsthushållen. Ökade satsning-

---

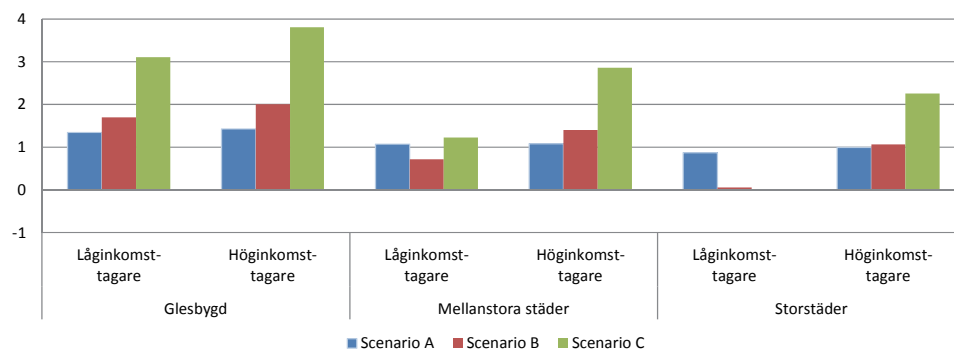
<sup>96</sup> Med detta menas att det går åt mer koldioxid, inom Sverige, per BNP-enhet (per krona) för att producera låginkomsthushållens konsumtionskorg, jämfört med höginkomsthushållen.

<sup>97</sup> Skatteväxlingen sker i modellen genom att intäkter från koldioxidskatten används för att sänka arbetsgivaravgiften.

ar på styrmedel som inte möjliggör skatteväxling enligt gjorda antaganden, slår således hårdare på de med lägre inkomst.

### Figur 16 Välfärdseffekter

Välfärdsminskning relativt REF (procent)



Anm. Storstäder innebär Stockholm, Göteborg och Malmö. Låg- (hög-) inkomsttagare definieras som den hälft av inkomsttagarna med en disponibel inkomst under (över) medelvärdet 2013.  
Källa: EMEC.

Vad gäller den geografiska spridningen på effekterna påverkas glesbygden mer än mellanstora städer, som i sin tur påverkas mer än storstäderna. Detta beror framför allt på att hushåll i glesare befolkade områden är mer koldioxidintensiva och har tillgång till färre substitut i form av kollektivtrafik. Om det finns en politisk vilja att utjämna fördelningseffekterna av en högre koldioxidskatt behöver framför allt boende i glesbygd kompenseras.

### STRUKTURVÄNDRINGSEFFEKTER

Klimatpolitiken i de tre scenarierna påverkar produktionsvärdet för de olika sektorerna i ekonomin på olika sätt, vilket illustreras i figur 17.

Jordbruket är den sektor som påverkas mest negativt av höjda koldioxidskatter, framför allt i scenario C där produktionen faller med närmare 60 procent. Bidragande är att hård konkurrens från utlandet gör det svårt att vältra över kostnadsökningar på slutkonsument som då istället köper importerade produkter. Andra sektorer som drabbas hårt är lastbilstrafik och energiintensiva industrisektorer som gruvnäring, järn- och stålframställning, och massa- och pappersindustri. Den direkta energianvändningen i energiintensiva sektorer omfattas av EU ETS, och påverkas därför inte av den inhemska koldioxidskatten. Att de trots allt påverkas av högre koldioxidskatter i ESR-sektorn beror primärt på att de är beroende av transporter, både av insatsvaror och av deras slutprodukter till marknaden. De flesta sektorer upplever en minskning i produktionen, men el och fjärrvärme ökar tydligt i alla tre scenarier.<sup>98</sup>

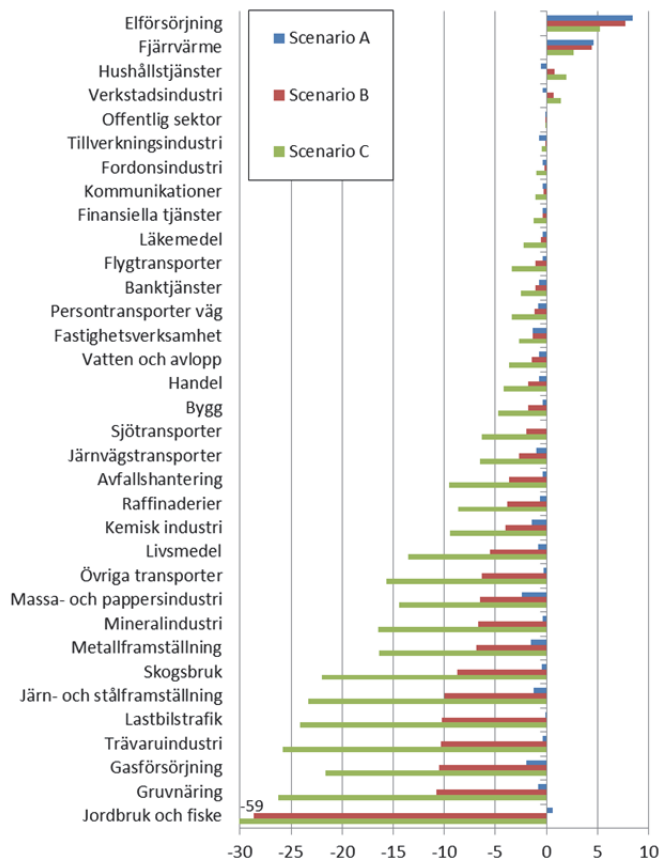
Figuren ger flera viktiga insikter. Inte minst att det är stor skillnad på hur olika sektorer påverkas av klimatpolitiken och att det för de flesta uppstår en mycket stor effekt av att gå från scenario B (där 8 procent av utsläppsreduktionen sker med hjälp av kompletterande åtgärder) till scenario C (där inga kompletterande åtgärder används). För flertalet av sektorerna innebär steget från scenario B till C att produktionsminskningen fördubblas eller mer. Figur 17 visar hur klimatpolitikens kostnader i de olika scenarierna fördelas mellan sektorerna mätt som deras respektive produktionsföränd-

<sup>98</sup> Att el och fjärrvärme ökar är åtminstone delvis en naturlig följd av de antaganden som görs.

ring relativt referensscenariot. Eftersom sektorer är olika stora, i termer av produktionsvärde, kan bilden behöva kompletteras för att skapa en uppfattning om var kostnaderna i absoluta termer hamnar.

**Figur 17 Strukturomvandlingseffekter**

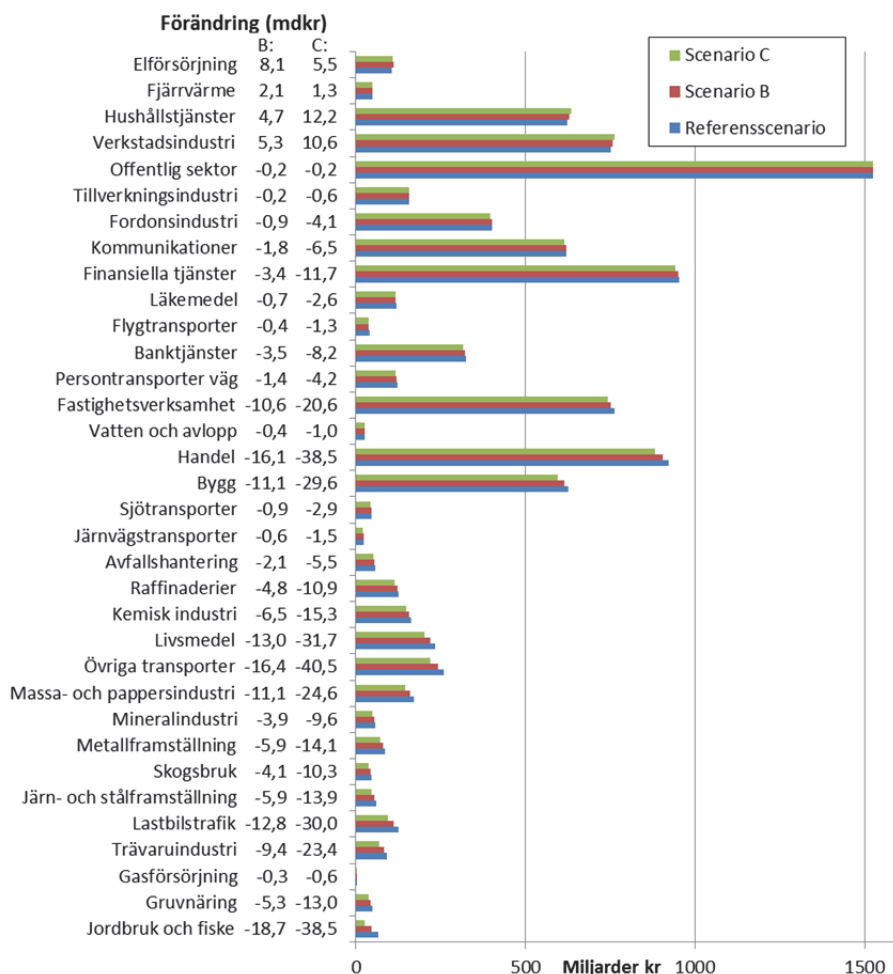
Förändring i produktionsvärde jämfört med REF (procent)



Källa: EMEC.

Figur 18 visar det totala produktionsvärdet i miljarder kronor från respektive sektor för referensscenariot, scenario B respektive C (scenario A utelämnas för läsbarhet). Det är uppenbart att sektorer med stora procentuella förändringar i produktionsvärde är relativt små i absoluta termer. Samtliga sektorer med ett totalt produktionsvärde över 500 miljarder uppvisar procentuella minskningar mellan referensscenariot och scenario B som understiger två procent.

**Figur 18 Produktionsvärde i REF samt scenario B och C, miljarder kr**  
Siffror avser absolut förändring relativ REF. Staplar visar totalt produktionsvärde.



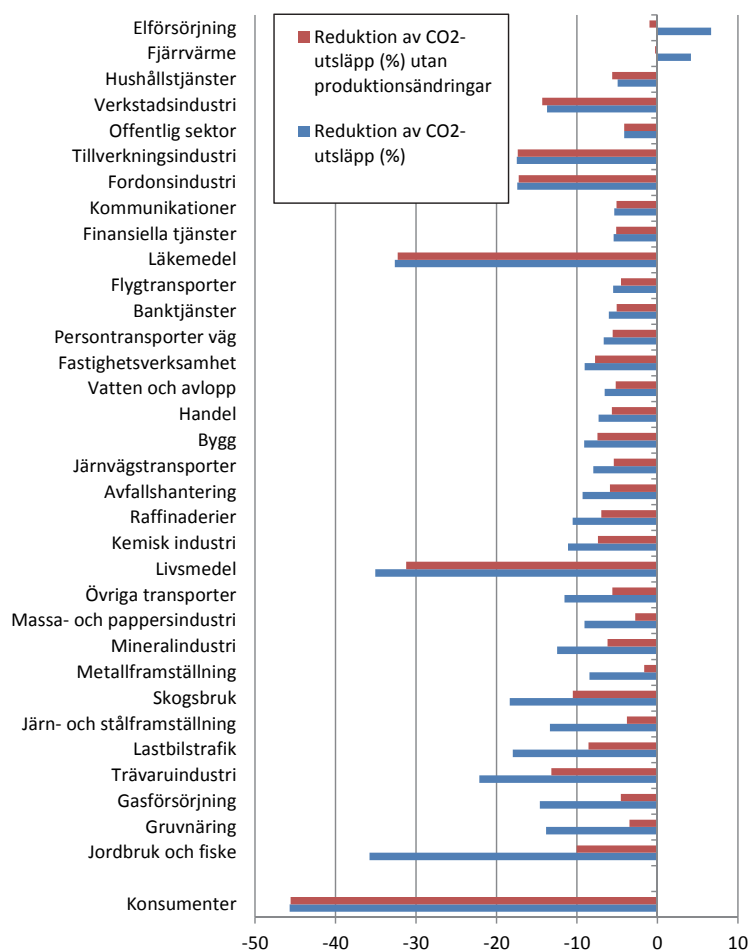
Källa: EMEC.

Notera att EMEC jämför en jämvikt med en annan. Det betyder att de anpassningskostnader som uppstår i samband med så pass stora strukturomvändningar som figur 17 indikerar inte beaktas. Dessutom innehåller inte referensscenariot samma antaganden om energieffektivisering etc. som policyscenerierna. Påverkan av dessa omständigheter kan tänkas skilja sig mellan sektorer och kan således ändra inte bara nivåer utan även rankingen i figuren.

Ovanstående figurer fokuserar på värdet av produktionen. Figur 19 belyser frågan från en annan vinkel genom att visa respektive sektors reduktion av koldioxidutsläpp i procent. Värdena är framtagna med EMEC under samma antaganden som ovan och visar reduktionen i scenario B jämfört med referensscenariot.

**Figur 19 Sektorernas reduktion av koldioxidutsläpp**

Förändring i koldioxidutsläpp jämfört med REF (procent), Scenario B.



Källa: EMEC.

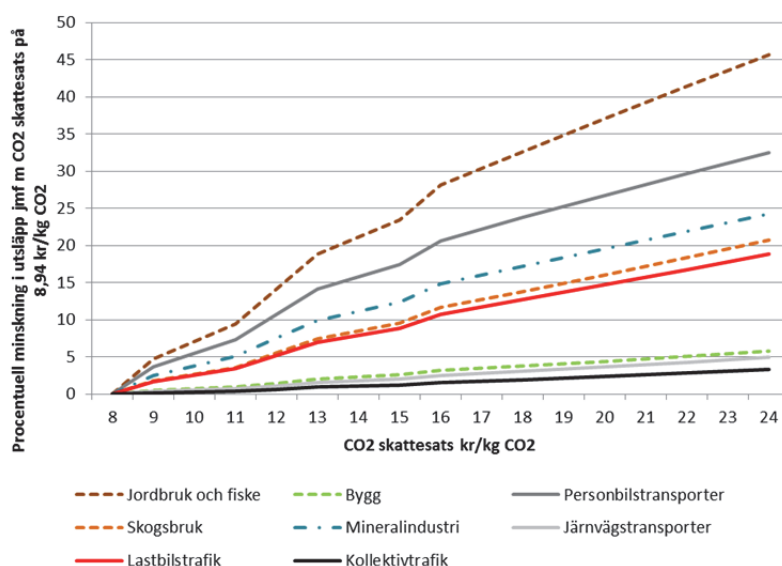
För varje sektor i figur 19 återges två värden. Den nedre (blå) stapeln illustrerar den procentuella förändringen av sektorns koldioxidutsläpp. Delar av den förändringen har i många fall skett genom att sektorn dragit ner sin produktion, som framgår av figur 17. Men koldioxidutsläppen kan minskas även genom substitution mot andra bränslen och/eller teknologier. Det är därför intressant att skapa en uppfattning om hur mycket respektive sektor minskar sina koldioxidutsläpp givet den produktion de fortfarande gör. Denna förändring i en sektors koldioxidintensitet per producerad enhet illustreras av de övre (röda) staplarna i figur 19.

Till exempel framgår att för jordbruk och fiske är det en stor skillnad mellan de båda staplarna. Det vill säga, EMEC-analysen indikerar att en hög koldioxidskatt kommer för denna sektor att resultera i relativt sett låg substitution jämfört med den minskning i produktion som skatten medför. För andra sektorer verkar substitution vara en mer framkomlig väg. Ett exempel är tillverkningsindustrin där nästan all minskning av koldioxidutsläpp sker genom att sektorn kan lägga om sin produktion och därmed substituera bort från fossila produktionsfaktorer. Detta förklarar varför denna sektor minskar sina koldioxidutsläpp med 17,5 procent och ändå nästan helt lyckas behålla sin produktion (figur 17). Figur 19 innehåller även den minskning av koldioxidutsläpp som följer av att hushållen ändrar beteende som en följd av koldioxidskatten. Här återfinns till exempel minskade koldioxidutsläpp från personbilstransporter. Värt att

notera är att hushållen gör reduktioner som, relativt vad de skulle göra i referensscenariot, vida överstiger minskningar i varje annan delsektor och att nära nog all reduktion från hushållen sker i form av substitution.

Ovanstående visar att utsläppsminskningar och kostnader för att genomföra dem varierar avsevärt mellan olika delar av ESR-sektorn inom respektive scenario. Frågan som uppstår är vilka sektorer som har största potential till utsläppsminskningar givet en marginell ökning av koldioxidskatten. För att illustrera detta utgår vi från scenario B, där koldioxidskatten enligt EMEC-analysen är 8,94 kr/kg CO<sub>2</sub> år 2030. Från denna nivå höjer vi skatten (för alla ESR-sektorer) gradvis och skattar, med hjälp av EMEC, den förväntade minskningen av koldioxidutsläpp för olika sektorer. Figur 20 illustrerar resultatet. Respektive kurva i figuren representerar utsläppsminskningen för en sektor relativt sektorns utsläpp i scenario B.

**Figur 20 Utsläppsminskning i procent uttryckt som utsläppsförändringsindex utöver 40 procentsminskningen i ESR-sektorer och mineralindustri**



Källa: EMEC.

För att behålla läsbarheten i figuren återger vi inte kurvor för alla branscher eller delsektorer. De som visas i figur 20 är ESR-sektorerna transporter (nedbrutet i olika delsektorer illustrerade av heldragna linjer), jordbruk och fiske, bygg samt skogsbruk. För att illustrera hur förändringar i ESR-sektorer påverkar även sektorer vilkas utsläpp huvudsakligen täcks av ETS har vi även inkluderat mineralindustrin i bilden.

Utsläppsminskningarna i figur 20 följer både av substitution till andra insatsvaror och av en minskning i produktionen/konsumtionen. Figuren gör ingen åtskillnad mellan dessa, men en indikation om fördelningen för respektive sektor kan fås från figur 19. Det är viktigt att komma ihåg att aktörernas val att gå över till biodrivmedel och att investera i energieffektivisering inte behandlas fullt ut av EMEC utan vi försöker hantera dessa med hjälp av de antaganden som beskrivits ovan. Figur 20 måste därför tolkas med försiktighet. Det som ändå står klart är att olika sektorer svarar olika på en koldioxidskattehöjning.

Utsläppen från kollektivtrafik på väg uppvisar en låg känslighet för ökad koldioxidskatt. Kollektivtrafik med buss och taxi påverkas av en ökning i bensin- och dieselpriserna. Samtidigt ökar efterfrågan för sektorns tjänster när personbilsanvändningen minskar. Därmed blir utsläppsminskningspotentialen enligt EMEC relativt liten. Andra sektorer som uppvisar en låg känslighet för skatteförändringar är järnvägstransporter och bygg. Troligen kännetecknas båda dessa av att det är svårt att substituera bort fossila bränslen, samtidigt som sektorerna inte är utsatta för nämnvärd konkurrens från utlandet.

Jordbruk och fiske uppvisar även i denna graf en stor känslighet för skatteförändringar. Vi har tidigare i avsnittet sett att det är svårt att substituera bort från koldioxid i denna sektor, men att produktionsnivån påverkas mycket av koldioxidskatteförändringar. Känsligheten sektorn uppvisar beror mycket på att en övervältring av skatten till konsument kommer resultera i att konsumenterna köper importerade produkter istället och inhemsk produktion går ner. Personbilstransporter är den sektor med enskilt störst koldioxidutsläpp i figur 20 och är, i jämförelse med andra sektorer, relativt känslig för höjningar i koldioxidskatten. I nästa avsnitt går vi djupare in på kostnader för utsläppsminskningar i dessa två viktiga ESR-sektorer: transport- samt jordbrukssektorn.

#### **SKATTNINGAR AV MAC-KURVOR**

I detta avsnitt används EMEC för att skapa MAC-kurvor (se kapitel 4.4) för den svenska transportsektorn samt den del av jordbrukssektorn som ligger i ESR-sektorn. Vi diskuterar även kort existerande skattningar för den delen av jordbrukssektorn som inte ingår i ESR- samt LULUCF-sektorn. En styrka med allmän jämviktsmodeller som EMEC är att intersektoral korseffekter hanteras väl av dessa modeller. Därmed är risken för bland annat dubbelräkning obefintlig.

Marginalkostnadskurvan har skapats genom att successivt öka utsläppsminskningen i hela ekonomin (ca 30 sektorer) i steg om 1 procent upp till 50 procent, och genom att registrera den nivå av koldioxidskatt som krävs för att nå dessa utsläppsminskningar. Denna metod ger olika stora utsläppsminskningar för de olika sektorerna. EMEC-kurvorna som tas fram är top-down, kontinuerliga marginalkostnadskurvor. Modellen omfattar inte endogen teknisk utveckling. Sannolikt kommer mer ambitiösa reduktioner medföra viss sådan. Detta beaktas via bland annat ovan diskuterade antaganden om en större inblandning av biobränslen och en ökad drivmedelseffektivitet.

#### **Transportsektorn**

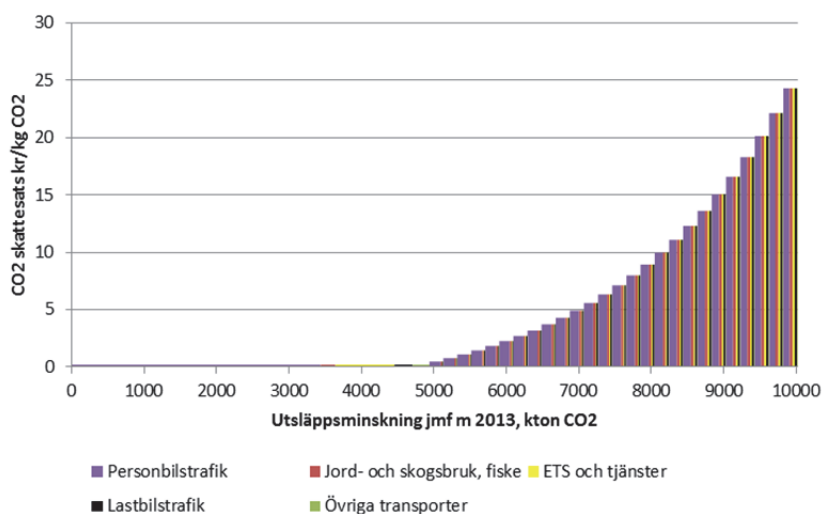
Transporter ingår som en insatsfaktor i alla sektorer i EMEC. Vi använder närmare trettio sektorer där EMEC visar på möjligheter att minska utsläppen från transportarbetet, för att konstruera en MAC-kurva för svensk transportsektor.<sup>99</sup> Det är viktigt att notera att MAC-kurvan inte är en prognos utan att den visar en momentan bild av utsläppsminskningarkostnader. Resultaten följer av de antaganden som gjordes i samband med framtagandet av policyscenarier i Konjunkturinstitutet (2017a). Eftersom utsläppsminskningarna i framförallt industrisektorer och för tjänster är relativt små i

---

<sup>99</sup> För några sektorer ökar transportarbetet till 2030 (elförsörjning, kommunikationer, varmvatten, hushållstjänster, metallframställning, fordonsindustri, läkemedel och fastighetsverksamhet). Detta beror sannolikt på substitutionseffekter. Även om effekten är liten så exkluderar vi dessa sektorer från analysen och fokuserar därmed på sektorer med utsläppsminskningar.

absoluta termer så har vi i slagit ihop alla industri- och tjänstesektorer till sektorn ”ETS och tjänster”. Alla dessa sektorer använder transporter som insatsvara. De sektorer som visas antingen för sig eller grupperade över färre sektorer är jord- och skogsbruk samt fiske, övriga transporter, som består av kollektivtrafik, järnvägstransporter och kategorin ”övriga transporter”, samt de två sektorerna med störst enskild utsläppsminskningspotential, nämligen lastbilstrafik och personbilsresor. Den sistnämnda hanterar EMEC som konsumtion av bensin och diesel. Figur 21 visar den resulterande MAC-kurvan.

**Figur 21 MAC-kurva för transportsektorn**



Källa: EMEC.

Kurvan visar kostnaden för utsläppsminskningar till en utsläppsminskningspotential för transportsektorn på ca 10 000 kton koldioxid brutto jämfört med 2013 års utsläppsnivå från transporter, som var 19 255 kton koldioxid.<sup>100</sup> Marginalkostnaden för ett ytterligare tons utsläppsminskning vid denna är ca 24 kronor per kg koldioxid. Utsläppsminskningen uttryckt i procent, jämfört med 2013, är då 52 procent, och jämfört med 2010 som är basåret för det transportpolitiska målet, 51 procent.

Notera att koldioxidskatten enligt figuren ger upphov till utsläppsminskningar redan vid nivåer långt under den skatt som finns i referensscenariot. Detta följer av ovan nämnda antaganden om energieffektivisering. Den överlägset största utsläppsminskningspotentialen har personbilstransporterna, som i figur 21 uppgår till ca 6 600 kton koldioxid vid en koldioxidskattesats på ca 24 kronor per kg koldioxid. Utsläppsminskningarna från den del av lastbilstrafiken som inte räknas in till någon särskild sektor är ca 820 kton koldioxid vid samma koldioxidskattesats. Motsvarande siffra för övriga transportslag (järnvägstransporter, kollektivtrafik och övriga transporter) är ca 350 kton koldioxid. Vid en koldioxidskattesats på ca 24 kronor minskar utsläppen från transporter inom ETS- och tjänstesektorn med ca 1 150 kton och inom jord- och skogsbruk samt fiske med ca 1 085 kton koldioxid. Som ses från staplarnas bredd i figur 21 så är utsläppsminskningspotentialen från personbilsresor i regel högre vid

<sup>100</sup> EMEC-körningen slutade vid denna utsläppsminskningnivå. Större utsläppsminskningar är möjliga för högre marginalkostnad, men dessa har inte tagits fram med hjälp av EMEC.



lägre marginalkostnader än när marginalkostnaden höjs kraftig. Vid högre marginalkostnader blir ETS och tjänstesektorns, jord-, skogsbruks och fiskesektorns, lastbilstranporterernas och de övriga transporterernas andel av en given utsläppsminskning högre.

### **Andra befintliga skattningar för transportsektorn**

År 2014 tog Profu fram en bottom-up, åtgärdsexPLICIT marginalkostnadskurva för transportsektorn åt Naturvårdsverket. Profu-kurvan bygger på en teknisk-ekonomisk kalkyl, genomförd i Excel, där utsläppsminskningspotentialen räknas fram som skillnaden mellan ”utsläpp med och utan åtgärd” för ett stort antal teknologier. Kurvan hänvisar således inte till skillnader i utsläpp jämfört med något specifikt år. Den är framtagen utifrån antaganden om tekniska möjligheter år 2030. Profus marginalkostnadskurva tar inte hänsyn till styrmedel i sin uppskattning av marginalkostnader och utsläppsminskningspotentialer.<sup>101</sup> Den kontrollerar på ett begränsat sätt för dubbelräkning av utsläppsminskningspotentialer men tar varken hänsyn till substitutionsmöjligheter mot andra sektorer eller efterfrågeförändringar som uppstår på grund av ändrade relativpriser. Där antaganden bakom EMEC är väl redovisade (se till exempel Konjunkturinstitutet 2015b, 2017a) har antaganden bakom Profus beräkningar inte offentliggjorts i någon tillgänglig rapport. Profu räknar fram en maximal utsläppsminskningspotential på 17 093 kton koldioxid år 2030 för en marginalkostnad på 25,88 kr/kg koldioxid. Detta överstiger utsläppen som förutspås enligt EMEC:s referensscenario för samma år.

Några MAC-skattningar från den internationella litteraturen är också av intresse. Kesicki (2012) bygger marginalkostnadskurvor för utsläppsminskningar i energi- och transportsektorerna i Storbritannien med hjälp av bottom-up modellen UK-MARKAL. Modellens referensscenario antar att koldioxidskatten ökar med 5 procent varje år från och med 2010 men bortser från alla andra styrmedel som kan minska utsläppen. På den högsta studerade koldioxidskattenivån, motsvarande 3,41 kronor per kg koldioxid i 2016-års prisenivå,<sup>102</sup> blir transportsektorns maximala utsläppsminskning 2030 jämfört med nivån vid noll koldioxidskatt, 50 procent. En koldioxidskattenivå nära dagens, 1,16 kronor per kg koldioxid, minskar utsläppen enligt modellen med ca 38,5 procent jämfört med nollskattealternativet år 2030.<sup>103</sup>

Ett alternativt angreppssätt har använts i Danmark. Tværministeriel arbejdsgruppe (2013) presenterar uppskattade reduktionspotentialer för koldioxidekvivalenter, mestadels för år 2020, samt skuggpriser för minskningen, både inklusive och exklusive sidoeffekter. Även icke-monetära effekter beaktas. Rapporten tar inte fram någon marginalkostnadskurva men de beräknade reduktionspotentialerna och skuggpriserna skulle kunna användas för att konstruera en.

### **Jordbrukssektorn**

På motsvarande sätt som för transportsektorn tar vi fram en MAC-kurva för jordbrukssektorn och fiske samt skogsbrukssektorn. Det är endast utsläpp som ligger under ESR-sektorn och som träffas av koldioxidskatten som beaktas. Kurvan visas i figur 22. För jordbruk har kurvan brutits ner till de använda fossila bränslena (gasol

---

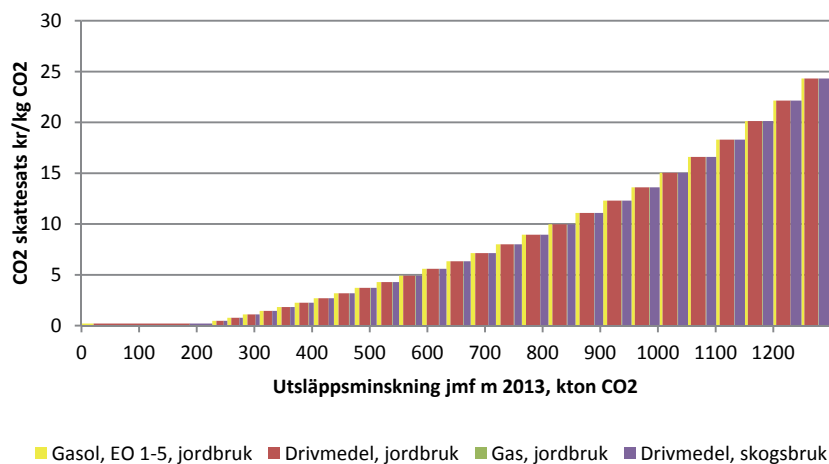
<sup>101</sup> Källa: personlig kommunikation med Håkan Sködborg, Profu, den 23 oktober 2017.

<sup>102</sup> Alla priser har konverterats från brittiska pund till kronor utifrån växelkursen 11,1256 kr/pund.

<sup>103</sup> Koldioxidskatten under 2017 har varit ca 1,13 kronor per kg koldioxid.

och eldningsolja i klass 1–5, bensin och diesel samt gas).<sup>104</sup> För skogsbrukssektorn finns ingen sådan uppdelning i EMEC.

**Figur 22 MAC-kurva för jordbruk, fiske och skogsbruk**



Källa: EMEC.

EMEC-kurvan är framtagen till en högsta utsläppsminskning från fossil bränsleanvändning i jordbruk och fiske samt skogsbruk på ca 1 300 kton koldioxid år 2030, jämfört med utsläppen 2013. Den största potentialen för utsläppsminskningar har drivmedelsförbrukning inom jordbruk och fiske (ca 715 kton), följt av drivmedelförbrukning inom skogsbruk (ca 370 kton). Utsläppsminskningar som uppstår från förändrad användning av natur- och biogas inom jordbruk och fiske är så små att de knappast går att läsa av i figur 22.

Ovanstående kurva fångar inte LULUCF-sektorn (markanvändning), gödselanvändning och utsläpp från idisslare. Dessa modelleras för närvarande inte i EMEC. Utifrån exempelvis Franks och Hadinghams (2012) uppskattning av en studie på tio jordbruk i Storbritannien, är det möjligt att figur 22 bara representerar 10 procent av växthusgasutsläppen från jordbrukssektorn. Därför är det viktigt att inte betrakta figur 22 som ett uteslutande svar på hur jord- och skogsbrukssektorens utsläpp kan minskas. Vi vänder oss till denna fråga i nästa avsnitt.

### LULUCF-sektorn

Bedömningen av LULUCF-sektorns marginalkostnadskurvor ingår ibland i bedömningar av utsläppsminskningspotentialen från jordbrukssektorn. Exempelvis skattar Blandford m.fl. (2015) utsläppsminskningspotentialen för den norska jordbrukssektorn. De två källorna till växthusgasutsläpp är koldioxidutsläpp från odlad organisk jord samt kvävedioxidutsläpp från odlad mineraljord. Den förstnämnda härrör framförallt från koldioxidutsläpp från dränerad torvmark och är den näst största källan till växthusgasutsläpp. Odlad organisk jord utgör ca 7 procent av Norges landareal och utsläppen från detta skattas till 1,8–2 Mton koldioxidekvivalenter per år. Utsläppen uppstår på grund av nedbrytning av torven.

<sup>104</sup> Vilka bränslen som inkluderas avgörs av att den effekt som en höjning av koldioxidskatten orsakar är större än försumbar.

Markanvändningsförändringar beaktas också av Tvärministeriel arbetsgrupp (2013) för Danmark. Potentialen till utsläppsminskningar från ändrad markanvändning uppskattas till ca 1 670 kton koldioxidekvivalenter år 2020. Det råder dock ingen konsensus om LULUCF-sektorns utsläppsminskningspotential i litteraturen. Valatin (2012) jämför fyra studier av MAC-kurvor för skogsbrukssektorn i Storbritannien. Studierna beräknar värdet av att konvertera jordbruksmark till skogsbruk utifrån en beräkning på konverteringens nettonuvärde delad med årlig utsläppsminskning i ton koldioxidekvivalenter, eller en annan liknande mått på förändringen i utsläppen/upptag av koldioxid. Faktorer som påverkar kostnadsestimaten omfattar bland annat vilken typ av jordbruksmark som planteras, vilken diskonteringsränta som används, och hur lång rotationstid som antas. Frågan om huruvida nyttan från utsläppsminskningar ska diskonteras eller inte är olöst och påverkar kostnadsestimaten avsevärt. De rapporterade kostnaderna varierar kraftigt mellan de olika studierna beroende på skillnader i antaganden, från -659 kronor per kg koldioxid till 1113 kronor per kg koldioxid (i 2016-års priser).

Slutligen är det bekymmersamt hur MAC-kurvor konstrueras för att beräkna utsläppsminskningar från avskogning och försämring av skogsmarkernas kvalitet. Kesicki och Ekins (2012) noterar att MAC-kurvan för markanvändningsförändringar och avskogning är behäftad med dolda kostnader, andra nyttor än koldioxidminskning och osäkerhet. Därmed är det mycket svårt om inte omöjligt att ta fram en meningsfull MAC-kurva för LULUCF-sektorn.

#### Avsnittet i korthet

- Kostnader för klimatpolitik uppstår på många olika sätt. En rättvisande bild kräver att allmänjämviktseffekter tas i beaktande.
- Kostnader för klimatpolitiken kan minska med kompletterande åtgärder. Länder med lägre kostnader kan då minska sina utsläpp ytterligare och sälja kvotenheter till länder vars kostnader för utsläppsreduktioner är högre.
- Konjunkturinstitutets allmänjämviktsmodell EMEC visar att kostnaderna för att nå delmålet 2030 ökar kraftigt om inga kompletterande åtgärder används.
- Utan kompletterande åtgärder krävs också en mycket högre koldioxidskatt för att nå målet.
- Skatteväxling, där intäkter från koldioxidskatten används för att minska skatt på arbete, gör att de negativa effekterna på välfärd och BNP mildras.
- Höginkomsttagare drabbas hårdare än låginkomsttagare. Detta för att skatteväxlingen gynnar låginkomsttagare mer än höginkomsttagare.
- Boende i glesbygd drabbas hårdast. Boende i storstäder drabbas minst.
- Variationen i hur olika sektorer av ekonomin påverkas av höjda koldioxidskatter är stor.
- Stora skillnader finns mellan sektorer avseende i vad mån deras koldioxidutsläpp kan minskas genom att substituera bort från fossila bränslen eller genom minskad produktion.
- Olika sektorer svarar olika mycket på en koldioxidskattehöjning utöver den som når 2030-målet (scenario B), vilket ger indikationer om utvecklingen mot det långsiktiga klimatmålet.

## 6 Sidonyttor av en ambitiös svensk klimatpolitik

I kapitel 5 visade vi att Sveriges ambitioner inom klimatpolitiken har merkostnader i bemärkelsen att det finns alternativa sätt att uppnå samma minskning av växthusgasutsläpp till en lägre kostnad. Det kan emellertid finnas andra motiv för en mer ambitiös politik av den typ som Sverige för. Detta kapitel diskuterar sådana alternativa motiv. Grundtanken är att, utöver de direkta klimateffekterna, kan en politik som minskar växthusgasutsläppen också tänkas ge upphov till sidonyttor. En del av dessa är långsiktiga effekter. Sidonyttorna kan vara av olika karaktär (Carlén 2007), till exempel att:

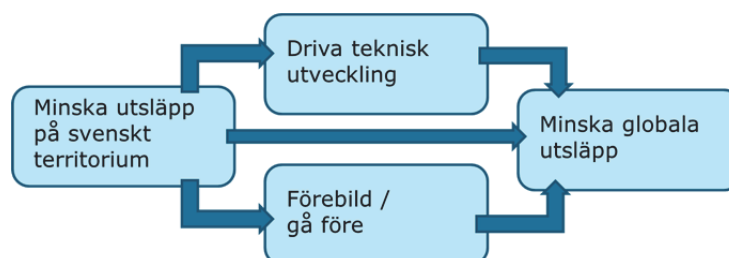
- få andra länder att göra mer på det klimatpolitiska området,
- påskynda den tekniska utvecklingen,
- öka näringslivets internationella konkurrenskraft och
- minska utsläppen av andra miljöskadliga ämnen.

Sidonyttor kan tänkas motivera den merkostnad den svenska politiken medför för att nå en given kvantitativ minskning av växthusgasutsläpp. Det är därför viktigt att politikerna är tydliga med vad målen för den svenska klimatpolitiken är. Dels kan olika mål ha betydelse för vilka styrmedel som bör väljas och dels gör en tydlig målbild det möjligt att samhällsekonomiskt utvärdera politikens effekter och kostnadseffektivitet.

Sverige har ambitionen att vara en internationell förebild i klimatpolitiken, bland annat genom att ta ansvar för landets historiska utsläpp (SOU 2016:21; SOU 2016:47). Med ambitionen att bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer visar landet ledarskap (Regeringsförklaringen 2017). I kommande diskussion om Sveriges ambition att ”gå före” avses ambitionen att göra mer än att bara uppfylla åtagandena gentemot EU till lägsta kostnad.

En anledning till att gå före i förhållande till EU:s klimatpolitik, borde rimligtvis vara att det på lång sikt ska bidra till minskade globala utsläpp. Eftersom den *direkta* effekten av att Sverige reducerar sina egna utsläpp ytterligare är marginell i ett globalt perspektiv måste detta ske via *indirekta* effekter, till exempel via en teknikeffekt och/eller förebildseffekt (se figur 23).

**Figur 23 Svensk klimatpolitiks påverkan på globala utsläpp**



På lång sikt kan ett högt pris på koldioxidutsläpp, exempelvis en koldioxidskatt, ge företag incitament att driva utvecklingen mot mindre utsläppsintensiva teknologier och produkter. Kan företag och konsumenterna i andra länder ta del av detta, möjliggör det mer långtgående klimatmål i dessa länder. Kostnaden och risken bärs av de företag som utvecklar kunskap och teknologier, men nyttan tillfaller alla konsumenterna och

företag. Detta är också en anledning till att marknaden inte fungerar perfekt globalt sett. I det enskilda företagens perspektiv kan investeringar vara olönsamma och företag har därför inga incitament att göra dem, trots att de globalt sett är lönsamma. Vidare kan finansiella aktörer vara mindre benägna att bistå företag med kapital till klimatrelaterade investeringar, om riskerna anses för stora. Av denna anledning är det motiverat med olika former av politik som direkt ökar incitamenten såväl som möjligheterna till kunskaps- och teknikutveckling, exempelvis direkta stöd till FoU (Hoel 2012, Alfsen och Eskeland 2007).

Förebildseffekten handlar generellt om att andra länder ska uppfatta Sverige som ett eftersträfvansvärt exempel.<sup>105</sup> Om Sverige kan sätta upp mer långtgående klimatmål och uppfylla dem så är tanken att det ska vara en signal till andra länder att de också kan göra det.<sup>106</sup> Att Sverige agerat som en klimatpolitisk förebild kan exemplifieras med att landet var ett av de första länderna att införa en koldioxidskatt i samband med skattereformen 1990/91, och för närvarande är skattesatsen den högsta i världen (World Bank 2016). Mellan 1990 och 2015 minskade landets utsläpp av klimatgaser med 25 procent,<sup>107</sup> samtidigt som BNP ökade med 176 procent (löpande priser). Detta brukar lyftas fram som ett exempel på att Sverige visat att det går att förena en hög koldioxidskatt med ekonomisk tillväxt.<sup>108</sup> I sin tur kan ett argument vara att detta är till fördel för Sveriges möjligheter att ha inflytande vid internationella klimatförhandlingar (förebildseffekten diskuteras i avsnitt 6.3).

Härnäst diskuteras några argument som har använts för att motivera en mer långtgående klimatpolitik i Sverige. Grovt delar vi upp sidonyttorna i två kategorier:

- Nyttor som uppstår i någon annan dimension än klimat. Här fokuserar vi på nyttor som uppstår i Sverige. Det kan röra sig om att klimatpolitiken leder till att andra negativa effekter begränsas, att det skapas nya jobb eller att Sveriges konkurrenskraft relativt andra länder förbättras.
- Nyttor som uppstår genom att svensk politik leder till att andra länder minskar sina utsläpp, exempelvis på grund av att Sverige uppfattas som ett föredöme som andra kan följa efter och att svensk politik driver teknisk utveckling som kan göra klimatåtgärder mindre kostsamma.

## 6.1 Inhemska sidonyttor av en striktare klimatpolitik

Den svenska klimatpolitiken kan tänkas leda till nyttor i Sverige. I detta avsnitt diskuteras tre möjliga effekter; att klimatpolitiken även påverkar utsläppen av andra hälso- och miljöskadliga ämnen, att det skapas fler jobbtillfällen och att konkurrenskraften hos svensk industri stärks.

---

<sup>105</sup> Ett moraliskt perspektiv på detta är att Sverige bör visa exempel på resurshushållning och sträva efter så stor global utsläppsminskning per satsad krona som möjligt.

<sup>106</sup> I Kommittédirektiv 2014:165 till Miljömålsberedningen framgår att Sverige ska vara ledande i det globala klimatarbetet och att det är viktigt att ge exempel på att kostnadseffektiva klimatpolitiska åtgärder kan förenas med ekonomisk tillväxt.

<sup>107</sup> <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-nationella-utslapp-och-upptag-1990-2015/>.

<sup>108</sup> Det innebär emellertid inte nödvändigtvis att koldioxidskatten har verkat utan kostnader. En jämförelse med ett kontrafaktiskt utfall, det vill säga vad BNP hade varit 2015 om Sverige inte hade infört en koldioxidskatt 1990/91, skulle visa den kostnad eller intäkt skatten gett i termer av inverkan på BNP.

## PÅVERKAN PÅ ANDRA HÄLSO- OCH MILJÖSKADLIGA UTSLÄPP

Förutom att minska de svenska utsläppen av växthusgaser kan klimatpolitiken även leda till minskade utsläpp av lokala luftföroreningar. Studier visar att denna form av sidonytta kan vara stor (OECD 2009; Bollen m.fl. 2009; Pittel och Rübelke 2008). Parry m.fl. (2015) studerar de 20 länder som har störst utsläpp (Sverige ingår således inte) och beräknar värdet av sidonyttan uttryckt som USD per ton koldioxid för respektive land. I genomsnitt är detta värde 57,5 USD, det vill säga dryga 500 kr. Variationen mellan länder är dock stor; från -23 USD/ton (Brasilien) till 291 USD/ton (Saudiarabien). Variationen beror på att sidonyttorna skiljer sig åt mellan länder men också på i vilken utsträckning dessa effekter redan hanteras av befintliga styrmedel. Anledningen till att Brasilien får ett negativt värde är att där bedömer Parry m.fl. att beskattningen av vägtrafiken överstiger dess externa kostnad.

De största sidonyttorna i Parry m.fl. härrör från två poster. Den första, och största, är att klimatpolitiken leder till minskad kolanvändning. I länder med hög kolanvändning i energisektorn resulterar detta i förbättrad luftkvalitet, vilket ger stora hälsoeffekter. Nästa stora post är effekter förknippade med transporter. Även här kan det uppstå positiva hälsoeffekter, men också minskade externa effekter i form av reducerat buller, trängsel och olyckor. Parry m.fl. noterar att sidonyttorna blir små i de länder där hälsoeffekter av kolanvändning är begränsade och där transportsektorns externa effekter redan hanteras genom till exempel bränsleskatter.<sup>109</sup>

Hur ser det då ut i Sverige? Förhållandet att Sverige använder kol i mycket begränsad omfattning behöver inte betyda att denna typ av sidonyttor inte finns här. Exempelvis uppskattar Gustafsson m.fl. (2014) att omkring 5 000 personer i Sverige per år dör i förtid på grund av luftföroreningar, vilket beräknas kosta samhället 35–42 miljarder kronor årligen. För att en mer ambitiös inhemsk klimatpolitik påtagligt ska minska denna kostnad krävs att den anpassning en sådan politik medför förmår att påverka luftkvaliteten. Eftersom den svenska luftkvaliteten till viss del påverkas av utsläpp i våra grannländer och eftersom även vissa alternativ till fossila bränslen genererar betydande utsläpp av hälso- och miljöskadliga ämnen, är det inte uppenbart att en stärkning av den inhemska klimatpolitiken i alla delar bidrar till förbättrad lokal luftkvalitet. Exempelvis leder ökad vedeldning och användning av biodiesel till ökade partikelutsläpp jämfört med vissa av sina fossila motsvarigheter (Konjunkturinstitutet 2016a). Samtidigt uppvisar andra alternativ, såsom el och biogas, bättre prestanda än bensin och diesel när det gäller det gäller sådana utsläpp.

Sverige har sedan länge styrmedel riktade mot hälso- och miljöpåverkande utsläpp, något som också påverkar hur stora denna typ av sidonyttor av en mer ambitiös inhemsk klimatpolitik blir. Särskilt gäller det vägtransporter där drivmedelsbeskattningen har använts för att söka internalisera trafikens externa kostnader<sup>110</sup>, efter regleringar och teknikkraV på fordonen. Trafikanalys har ett löpande uppdrag att analysera trafikens externa kostnader i relation till dess skatte- och avgiftsuttag. Den senaste inventeringen, Trafikanalys (2017), indikerar att skatter och avgifter på personbilstransporter på landsbygden överstiger trafikens externa kostnader, men är lägre än personbilstrafikens externa kostnader i tätort. En ökad drivmedelsbeskattning kan således leda till ett

<sup>109</sup> Även Krupnick m.fl. (2000) noterar att sidonyttor kan bli stora om de inte internaliseras på annat sätt.

<sup>110</sup> Externa kostnader avser samhällsekonomiska kostnader som inte bärs av trafikanten. Exempel på sådana är kostnader som följer av utsläpp av hälso- och miljöskadliga ämnen, buller, vägslitage och olycksrisiker.

mer samhällsekonomisk effektivt utfall i tätort. Godstransporter på väg bedöms inte betala sina externa kostnader, och skillnaden är större i tätort. Procentuellt sett betalar gods på järnväg en mindre andel av sina externa kostnader än transporter på väg – i storleksordningen 20 till 30 procent – men i absoluta termer är järnvägens externa kostnader mindre än de för vägtransporter.

Givet denna bakgrund är det inte helt uppenbart ens på det principiella planet hur klimatpolitiken interagerar med luftvårdspolitiken och påverkar den lokala luftkvaliteten. Frågan har analyserats i ett särskilt underlags-PM, Konjunkturinstitutet (2017b). Nedan återges delar av denna analys.

Som nämnts har Sverige styrmedel på plats både vad gäller koldioxidutsläpp och utsläpp av hälso- och miljöpåverkande ämnen. I det fall där politiker kan anlägga de skatter som önskas (i detta fall en koldioxidskatt lika med Sveriges kostnad för koldioxidutsläpp och en skatt på utsläppen av luftkvalitetspåverkande ämnen som är lika med dessa utsläpps externa marginalkostnad) saknas skäl att utifrån luftkvalitetshänsyn skärpa den nationella klimatpolitiken. Sverige har då via beskattningen inducerat välavvägda utsläppsvolymer. Som noterats ovan bedömer Trafikanalys (2017b) att vi i vissa delar av transportsystemet ligger nära ett sådant utfall.

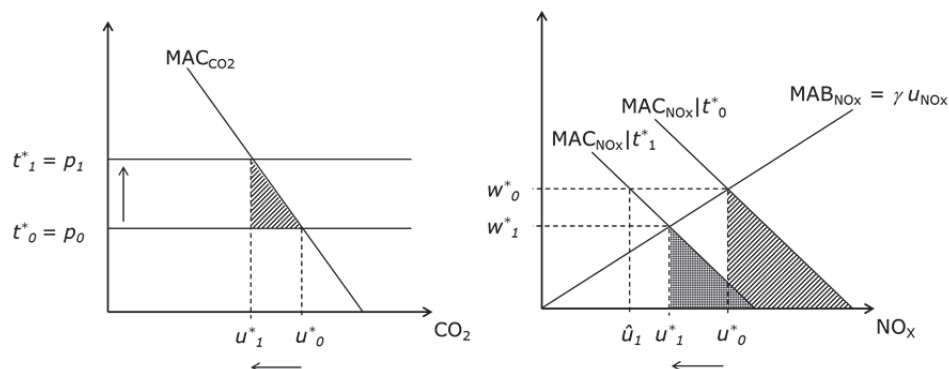
En relevant fråga är vad som är den optimala svenska responsens till en ambitionshöjning i klimatpolitiken i vår omvärld.<sup>111</sup> Figur 24 nedan illustrerar planerarens optimala respons till ett högre internationellt pris på koldioxid ( $p$ ), givet ett utgångsläge med optimal klimat- och miljöbeskattning och under antagandet att koldioxidanpassningen även leder bort från utsläpp av kväveoxid (NO) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) med samlingsbeteckningen NO<sub>x</sub>. När  $p$  går upp från  $p_0$  till  $p_1$  är den optimala responsen att höja den inhemska koldioxidskatten lika mycket (från  $t_0^*$  till  $t_1^*$ ). Härigenom minskar koldioxidutsläppen. Samtidigt leder den högre koldioxidskatten till att efterfrågan på kväveoxider skiftar inåt och utsläppen blir lägre. Givet en stigande marginell extern kostnad av kväveoxidutsläpp innebär detta att det är effektivt att reducera skatten på kväveoxidutsläppen. Givet att planeraren fritt kan välja skattesatser gäller den traditionella regeln att skatterna ska sättas lika med respektive utsläpps marginalskada i optimum.

Det kan också noteras att eftersom det högre internationella koldioxidpriset gör det lönsamt att minska de egna koldioxidutsläppen ytterligare ökar klimatpolitikens kostnad. I figur 24 anges detta med den streckade ytan i det vänstra diagrammet. Samtidigt minskar kostnaden för att hålla kväveoxidutsläppen vid dess effektiva nivå, från den streckade ytan i det högra diagrammet till den rutiga ytan. Denna minskade kostnad för att nå den effektiva nivån på kväveoxidutsläppen ska beaktas när klimatpolitikens totala kostnad beräknas. Det ska även noteras att genom den förstärkta klimatpolitiken minskar kväveoxidutsläppens totala skadekostnad, från ytan under MAB-funktionen inom intervallet  $0 - u_0^*$  till ytan under MAB-funktionen inom intervallet  $0 - u_1^*$ . Den samlade kostnaden som kväveoxidutsläppen orsakar (försämrade luftkvalitet och minskningskostnader) minskar här till följd av den mer ambitiösa klimatpolitiken.

---

<sup>111</sup> EU:s mål om att till år 2050 ha minskat växthusgasutsläppen med 50 procent kan ses som en sådan ambitionshöjning. Jämfört med en situation utan avtal kan även Parisavtalet tolkas på detta vis.

**Figur 24 Optimal respons på ett högre internationellt pris på koldioxid**



Att ett högre internationellt koldioxidpris leder till en lägre optimal inhemsk kväveoxidbeskattning uppträder så länge vi har en avtagande nytta av minskade kväveoxidutsläpp. Med en linjär skadekostnadsfunktion för kväveoxider, skulle den optimala kväveoxidskatten  $w^*$  vara oberoende av utsläppens nivå. Visserligen påverkar koldioxidskatten fortfarande hur mycket kväveoxider som släpps ut, men med konstant marginalnytta av minskade kväveoxidutsläpp så är den initiala kväveoxidskatten fortsatt välvägd. Det ska också noteras att kvävepolitikens kostnader i detta fall inte påverkas lika mycket som i figuren ovan.

När ett land av någon anledning inte kan beskatta de lokala utsläppen så högt som egentligen önskas kan det finnas skäl att anlägga en inhemsk koldioxidskatt som är högre än det internationella priset på koldioxid. Härigenom kan  $\text{NO}_x$ -utsläppen reduceras (om substitutionen bort från koldioxidintensiva bränslen även är bra ur luftkvalitetsynpunkt). Hur mycket högre koldioxidskatt som ska anläggas beror bland annat på hur långt kväveoxidbeskattningen är från den önskade, och hur känsliga kväveoxidutsläppen är för en koldioxidskatteförändring. Mot bakgrund av att alla externa kostnader av personbilstransporter i tätort inte är internaliserade enligt Trafikanalys (2017b) kan en ökad koldioxidbeskattning således leda till ett mer effektivt utfall i tätort. Samtidigt uppstår då en kostnad i meningen att beskattningen av personbilstransporter i glesbygd blir för hög. För transportsektorn i Sverige gäller således generellt att dess externa effekter i stor omfattning redan adresseras genom skatter och avgifter, vilket gör att sidonyttorna som uppstår av en ambitiös klimatpolitik blir begränsade. Det bör också noteras att den variation i internaliseringsgrad som finns i transportsektorn svårligen kan hanteras av en generell koldioxidskatt, eller en reduktionsplikt, utan bäst hanteras av en större differentiering av befintliga och nya styrmedel som kan differentieras över såväl tid som rum.

Som noterats ovan är det inte givet att de anpassningar som minskar koldioxidutsläppen också är bra ur luftvårdssynpunkt. I den mån koldioxidutsläppen minskar genom en storskalig övergång till biobränslen (inklusive vedeldning) och biodiesel kan utsläppen av partiklar och andra hälso- och miljöskadliga till och med öka. I så fall medför en stärkt klimatpolitik sidokostnader (försämrade luftkvalitet och ökade kostnader för att minska partikel- och kväveoxidutsläppen). Det kan då finnas skäl att ha en mindre ambitiös inhemsk klimatpolitik än omvärlden, om politiker inte kan justera beskattningen av kväveoxidutsläppen.

För att kunna avgöra om det finns synergier mellan klimatpolitiken och luftvårdspolitiken behövs detaljerad information om klimatpolitikens utformning och den anpass-



ning den inducerar. Det kan finnas andra sidonyttor av den typ vi diskuterar här, men ovanstående indikerar att de stora sidonyttor av klimatpolitik som vissa studier funnit för vissa länder inte har samma betydelse i Sverige. Detta är i linje med tidigare studier på svenska förhållanden (Hill 2001; Nilsson och Huhtala 2000; Östblom och Samakovlis 2007; Östblom 2007).

## **JOBB**

Ett argument som ibland används för att motivera miljöpolitik är att det skapar sysselsättningstillfällen. Argumentet kan betraktas på åtminstone två sätt. Dels att miljöpolitik leder till att antalet sysselsättningstillfällen ökar, och dels att miljöpolitik understödjer en nödvändig strukturomvandling. Det senare skulle kunna tolkas som att det med framtiden i sikte leder till att ”rätt” typ av sysselsättning skapas.

Det finns inget entydigt stöd för att tuff miljöpolitik leder till ökad sysselsättning. I ett klimatpolitiskt perspektiv, och en höjd koldioxidskatt som exempel, kommer priset på mindre utsläppsintensiva varor och tjänster bli lägre i förhållande till priset på de mer utsläppsintensiva. Efterfrågan kommer därmed att skifta mot de förra, vilket på sikt kommer att gynna vissa sektorer (och vissa regioner) medan andra sektorer missgynnas. Det innebär att det sker en strukturomvandling där efterfrågan på arbetskraft ökar i de sektorer (regioner) som gynnas och minskar i de sektorer som missgynnas (Broberg m.fl. 2008), och därmed är ingen större nettoeffekt på antalet sysselsättningstillfällen att vänta. Denna slutsats understöds av andra studier som visar att de långsiktiga nettoeffekterna på antalet sysselsättningstillfällen är små (Johansson 1997; Sterner m.fl. 1998; Lundmark och Söderholm 2004; Michanek och Söderholm 2006).

Däremot kan en hög svensk koldioxidskatt leda till strukturomvandling där arbeten förknippade med mindre klimatbelastande verksamheter och produkter skapas. Hur gynnsam en sådan omvandling är för ett litet land som Sverige beror till stor del på utvecklingen i övriga världen, och i vilken grad utvecklingen av svenska tjänster, teknologier och produkter efterfrågas på den internationella marknaden.

## **KONKURRENSKRAFT**

Ett annat förekommande argument är att inhemska stringent politik stärker de inhemska företagens konkurrenskraft på den internationella marknaden, vilket skulle kunna härledas till den så kallade Porterhypotesen (Porter och van der Linde 1995). Hypotesens utgångspunkt är att miljöpolitik och hur den påverkar företagens kostnader och beteenden ska ses i ett dynamiskt perspektiv. I detta perspektiv förutspår hypotesen att ”korrekt” utformad politik kan leda till innovationer som delvis eller mer än fullt ut kompenserar för de kostnader som politiken orsakar företagen på kort sikt. Med korrekt utformad politik avses generellt styrmedel som överlåter till företagen hur de minskar utsläppen, och som exempel ges ekonomiska styrmedel såsom utsläppsskatter, överlåtbara utsläppsrätter och pantsystem. Att innovationer kompenserar för initiala kostnader kan hänföras till ökad konkurrenskraft i förhållande till företag i andra länder där politiken inte är lika stringent. Detta kan relateras till den ”starka”

versionen av Porterhypotesen.<sup>112</sup> Konkurrenskraften stärks dels via produktutveckling som ökar produktvärdet, till exempel när konsumenter i andra länder börjar efterfråga produkter som ger upphov till mindre koldioxidutsläpp, och dels via process- och produktivitetsförbättringar som leder till lägre produktionskostnader, till exempel på grund av att företagen blivit mindre energiintensiva.

Enligt hypotesen stärks konkurrenskraften i förhållande till företag i länder som inte för en lika stringent politik, exempelvis inte har en lika hög koldioxidskatt. Sverige har emellertid en tradition av att ge utsläpps- och energiintensiva sektorer lägre skattesatser, eller till och med undanta dem från skatter. I den mån hypotesen har använts i den politiska argumentationen så har praktisk politik inte visat något större förtroende för hypotesen. Det visar exempelvis Miljömålsberedningens delbetänkande (SOU 2016:47), där det framgår att koldioxidskatten ska utgöra basen för utsläppsreduktioner i övrigsektorn men att hänsyn måste tas till näringslivets konkurrenskraft.

Det är drygt 25 år sedan Harvardprofessorn Michael E Porter först presenterade hypotesen (Porter 1991). Sedan dess har hypotesen testats empiriskt otaliga gånger. I Brännlund (2007) görs en genomgång av litteraturen. Resultaten från den empiriska litteraturen ska tolkas med viss försiktighet. Det är exempelvis vanligt att studier använder åtgärdskostnader eller utsläppsminskningar för att approximera miljöpolitisk stringens (Ambec m.fl. 2013). Dessa mått skiljer inte på om kostnader eller utsläppsminskningar uppstått på grund av att företagen styrs av ekonomiska styrmedel eller så kallade ”command-and-controls”. Ett exempel på det senare kan vara att politiken stipulerar att företag ska använda bästa tillgängliga teknologi, vilket enligt Porterhypotesen är en sämre politik och ska ses som en sista utväg (Porter och van der Linde 1995, fotnot 13). Trots det är denna typ av styrmedel vanlig i studier som testar Porterhypotesen. Det är också komplicerat att på ett tillräckligt sätt ta hänsyn till hypotesens grundläggande utgångspunkt, det dynamiska perspektivet, det vill säga politikens långsiktiga effekter (Ambec m.fl. 2013). Brännlund (2007) konstaterar emellertid att det inte går att visa att det existerar en allmän Portereffekt.<sup>113</sup>

## 6.2 Att främja spridning av teknik

Sverige kan finna nytta i att främja internationell spridning av mindre klimatpåverkande teknik och på så sätt bidra till globala utsläppsreduktioner. En sådan strävan kan driva Sverige att göra mer än vad som krävs för att uppnå åtaganden i enlighet med EU:s rådande 2030 krav. Strategin ligger då i linje med långsiktiga åtaganden bortom 2030, och sker i enlighet med Parisavtalet<sup>114</sup>.

---

<sup>112</sup> Jaffe och Palmer (1997) delade upp Porterhypotesen i tre versioner; en svag, smal (”narrow”) och stark version. Med den svaga versionen avses att en korrekt utformad miljöpolitik kan trigga företag till åtgärder, men att detta inte säger något om åtgärderna leder till att företagets konkurrenskraft stärks eller försvagas. Den smala versionen av hypotesen syftar till valet av styrmedel. Med korrekt utformad miljöpolitik avses främst ekonomiska styrmedel. Slutligen, med den starka versionen avses att miljöpolitik triggar företag till åtgärder som stärker konkurrenskraften (Ambec m.fl. 2013).

<sup>113</sup> Bra sammanställningar av forskning kring hypotesen återfinns i Ambec m.fl. (2013) och Brännlund (2007). För empiriska studier på svensk tillverkningsindustri, se exempelvis Färe m.fl. (2017), Lundgren och Marklund (2015), Lundgren m.fl. (2015) och Broberg m.fl. (2013).

<sup>114</sup> Parisavtalets artikel 10 (paragraf 1) anger att *”Parties share a long-term vision on the importance of fully realizing technology development and transfer in order to improve resilience to climate change and to reduce greenhouse gas emissions.”*

Det här avsnittet fokuserar på politisk styrning som syftar till att stimulera internationell spridning av nya tekniker. Om Sverige satsar på att utveckla ny mindre klimatpåverkande teknik och har för avsikt att sprida den internationellt, är det centralt att undanröja de marknadsmisslyckanden som eventuellt utgör hinder för spridningen.<sup>115</sup>

Statliga stöd i denna senare del av teknikutvecklingsprocessen syftar inte till att stimulera tekniska genombrott utan till att öka efterfrågan på den nya tekniken när den väl lanserats på marknaden. Uppfattningen är att produktionskostnaderna sjunker över tiden allt eftersom ny teknik når ökad marknadsspridning. Ett exempel på en sådan satsning, vilken förändrar relativpriset mellan ”smutsig” och ”ren” teknik, är det svensk-norska elcertifikatsystemet i vilket elproducenter erhåller en extra intäkt när de säljer förnybart producerad el. Elcertifikatsystemet är ett sätt att lösa de problem som diskuteras i Vogt-Schilb och Hallegatte (2014), om val av billigaste teknologi för ett givet målår. Viktigt vid statlig styrning kan vara att ”satsa brett” och i minsta möjliga mån ”välja vinnare” ex ante. I elcertifikatsystemet utgår ersättning till ett bredare spektrum av förnybara teknologier och systemet är i den bemärkelsen teknikneutralt.

I den mån staten beslutar att införa tekniks specifika stöd bör det finnas en politisk medvetenhet om svårigheten att på förhand ”välja vinnare”, och att statens roll blir att inte fortsätta stödja uppenbara felsatsningar (Rodrik 2014). En utgångspunkt kan vara att satsa på tekniker för vilka landet har en tydlig komparativ fördel.

#### **INTERNATIONELL TEKNIKSPRIDNING**

En faktor som kan öka spridningen av mindre klimatbelastande teknik är att kostnaderna för utsläppsminskningar sjunker som ett resultat av den nya tekniken. Hoel (2012) diskuterar vilka kunskapsöverföringseffekter som kan följa av en ambitiös klimatpolitik i ett litet land som Sverige och finner att möjligheten finns där men att spridningseffekten är liten. Vidare menar Leibowicz m.fl. (2016) att det land till vilket tekniken sprids inte kommer att tillämpa den i lika stor utsträckning. Inte minst om kunskapsöverföring och spridning av avancerad teknik sker från utvecklade regioner till mindre utvecklade som saknar lämpliga institutioner, infrastruktur och marknadsförhållanden. Emellertid kan de regioner som anammar tekniken i ett senare skede dra nytta av tidigare erfarenheter och undvika att upprepa misstag. Sannolikt kan tekniken även ha förfinats och kostnader reducerats. Därför kommer spridningen att ske snabbare – om än den inte blir lika utbredd. Förklaringen ligger i att dessa nyare tekniker snabbare når marknadsmognad och ersätts av än nyare tekniker.<sup>116</sup>

Figur 25 belyser möjligheten att teknikexport främjas om mottagarländer (land C i figuren) stramar upp sin klimatpolitik. Vidare kan liknande institutionella förhållanden – såsom starka immateriella äganderätter (patent, upphovsrätt) – ha en positiv påverkan på den teknikexporten. Likaså om mottagarlandet aktivt bedriver forskning och utveckling inom samma teknikområde. Dessutom har teknikspridning visat sig öka ju mindre det geografiska avståndet mellan länder är (Dechezlepretre m.fl. 2015).

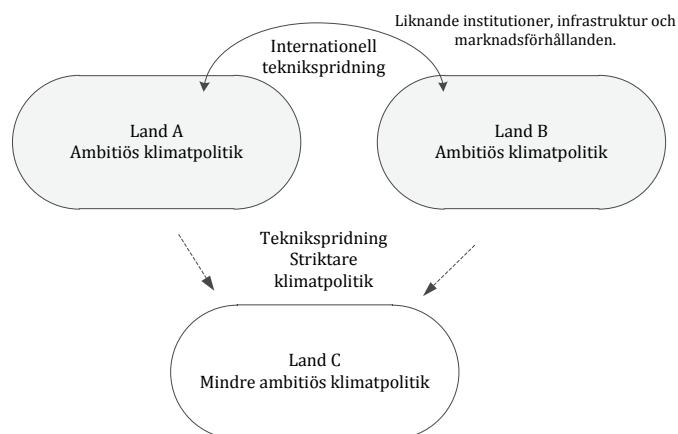
---

<sup>115</sup> I andra delar av teknikutvecklingsprocessen kan det föreligga andra marknadsmisslyckanden vilka kan kräva annan styrning se avsnitt 3.3 i samband med Industriklivet.

<sup>116</sup> Fenomenet benämns ibland Schmidts lag vilken skiljer mellan ett kärnområde – i vilket tekniken tas fram – och de områden till vilka den sprids. Baserat på detta resonemang torde dock även det omvända kunna gälla – det vill säga att den sammantagna (av ny och än nyare) spridningen av klimatvänlig teknik i slutändan överstiger den i kärnområdet (Leibowicz m.fl. 2016).

Om det nationella målet är att nå en viss internationell spridning kan det nationella teknikstödet behöva vara mer ambitiöst än vad som motiveras av *nationella* marknadsmisslyckanden. En förhoppning kan vara att en lyckosam spridning av svensk ny, billig och mindre klimatpåverkande teknik påskyndar uppstramning av politiken i mottagarländer (Land C i figuren nedan). Detta skulle kunna vara ett sätt för ett litet öppet land som Sverige att bidra till en global minskning av växthusgaser.

**Figur 25 Faktorer som kan påverka internationell teknikspridning**



Källa: Baserat på Dechezlepretre m.fl. (2015).

#### KOMPARATIVA FÖRDELAR OCH INTERNATIONELL GÅNGBARHET

En nationell ambition att sprida ny och mindre klimatpåverkande teknik internationellt bör ske utifrån två huvudsakliga utgångspunkter:

1. Den bör ta avstamp i nationella komparativa fördelar. Med andra ord; Sverige bör satsa på det vi har förutsättning att göra bra, relativt andra länder. Här kan materiella naturtillgångar (såsom skogsbestånd, mineralfyndigheter med mera) vara en viktig utgångspunkt.
2. Ambitionen bör vara att utveckla teknik som andra länder vill implementera. Det räcker inte med att erbjuda tekniskt överlägsna lösningar – de måste även vara internationellt gångbara. Något som i sin tur beror på bland annat andra länders naturtillgångar, infrastruktur och underliggande institutioner (lagstiftning, äganderätter, grad av korruption etc.).

Ett sätt för Sverige att etablera tekniken är att satsa på nischmarknader. Detta kan ge värdefulla möjligheter till prestandaförbättringar och kostnadsminskningar. Det om kostnaderna pressas rejält när tekniken tas i drift i en utsträckning som möjliggör viss standardisering och större produktion. I sammanhanget kan exempelvis en utbredd användning av biobaserad CCS-teknik komma till stånd om länder lyckas dra nytta av och utbyta kunskap vilken förvärvats inom närliggande teknikområden.

Såsom tidigare betonats kan dock teknikens internationella attraktivitet bero av hur strikt klimatpolitiken är i mottagarlandet samt av hur attraktiv tekniken är ur ett bredare perspektiv (se tidigare avsnitt om sidovinster). Vidare kan Sverige satsa på internationell klimatrelaterad teknikspridning med en förhoppning om att dessa ”extra” teknikstöd fungerar som en katalysator för en skärpning av klimatpolitiken i mottagar-

länder. Detta ställer stora krav på kunskap om de underliggande krafterna som ger upphov till ineffektiviteter internationellt - och att Sverige kan erbjuda lösningar som andra länder finner tillfredställande (baserat på mottagarländernas infrastruktur, institutioner, deras tillgång på naturresurser och andra insatsfaktorer etc.). Dessutom kan det föreligga en motsättning mellan betydelsen att främja innovativ verksamhet via exempelvis patentering å ena sidan och vikten av att främja teknikspridning via ”gratis” internationell kunskapsöverföring å andra sidan. Sverige måste med andra ord beakta de utmaningar som finns i och med att ”nyttan” för mottagarlandet innebär en kostnad för innovativa aktörer i det land som initialt tar fram tekniken.

### 6.3 Förebildsargumentet

Sverige har frivilligt vidtagit åtgärder för ensidiga utsläppsminskningar, trots att detta endast marginellt bidrar till reducerade globala utsläpp. Det kan mycket väl vara så att åtgärdskostnaderna är betydligt högre än den direkta nytta som uppnås med åtgärderna. Detta är inte i linje med vad som betraktas som ett kostnadseffektivt beteende. Under tidigt 1990-tal började emellertid en litteratur kring *sociala preferenser* växa fram som en del i att bättre förstå enskilda individers beteende. En stor del av denna litteratur beskriver kontrollerade experiment. Det innebär att individers faktiska beteenden studeras i laboratorier (Kolstad 2012, 2014), exempelvis studenters beteenden i datorlabb.

Med utgångspunkt i beteendeekonomi och studier av sociala preferenser diskuterar Hoel (2012) frågan om vilken roll ett litet land kan spela i den globala klimatpolitiken. Ett grundläggande begrepp i diskussionen är *ömsesidighet*. Ömsesidighet innebär att individer besvarar goda handlingar med goda (positiv reciprocitet) och dåliga handlingar med dåliga (negativ reciprocitet).

Om ömsesidighet gäller på nationsnivå kan det finnas en positiv effekt av att ett land ”går före” i klimatpolitiken. Om Sverige genomför mer långtgående utsläppsminskningar och länder upplever att Sverige därför gör dem en tjänst kan de besvara tjänsten genom att minska sina utsläpp ytterligare.

Individers ömsesidiga beteende är en betydande faktor bakom utfallet i olika spel som studeras i kontrollerade experiment (Hoel 2012). I public goods-spelet (fakta 12) spelar individer om en kollektiv nytta, och hur mycket en spelare väljer att bidra till nyttigheten baseras på en avvägning mellan egenintresset och samhällets moraliska norm (ideal). Det innebär att i upprepade spel kan varje spelare bidra allt mer eller allt mindre till den kollektiva nyttigheten, då varje spelares uppfattning om samhällets norm bestäms av bidragen i föregående spel. Om andra spelare i genomsnitt bidrog med mindre än förväntat i föregående spel, bidrar varje spelare med mindre i nästa spel eftersom gränsen för det som betraktas som samhällsnormen har sänkts. Bidragen tenderar då att minska allt eftersom spelet upprepas. Enligt Hoel (2012) är det denna tendens som observeras i den här typen av experimentella studier. Det är dock inte självklart att denna tendens även gäller för länder och internationell klimatpolitik.

Hoel (2012) påpekar att det inte bör dras stora slutsatser om länders beteenden baserat på studier av individers beteenden. En orsak är bland annat att mekanismerna och förklaringarna till individers ömsesidiga beteende inte är uppenbara. Utifrån experimentella beteendeekonomiska studier på individer går det inte att belägga att ett litet land som Sverige genom mer långtgående utsläppsminskningar på hemmaplan kan

influera andra länder att göra ytterligare utsläppsminskningar. Huruvida det föreligger en förebildseffekt på ländernivå är en empirisk fråga som är svårbesvarad. Enligt Bohm (2004) går inte effekten att avläsa (även om den skulle finnas där).

#### **Fakta 12 Public goods-spelet**

I sin grundläggande form innebär public goods-spelet att ett antal individer bildar en grupp av spelare och att spelet börjar med att samma summa pengar tilldelas var och en av dem. Därefter kan varje spelare välja att bidra med en summa till en gemensam pott (den kollektiva nyttigheten). Bidragen multipliceras sedan med en faktor större än ett och mindre än antalet spelare, och fördelas lika på alla spelare. Det innebär att för varje satsad krona får spelaren tillbaks mindre än en krona.<sup>117</sup> Om spelarna inte har några sociala preferenser är det då rationellt att behålla hela summan själv och inte bidra med något alls till den gemensamma potten (homo economicus). Om spelarna däremot har sådana preferenser är det rationellt att bidra till potten. Hur mycket en spelare väljer att bidra med blir då en avvägning mellan egenintresset och det som denne uppfattar som samhällsnormen, eller moraliska ideal. En enskild spelares faktiska bidrag kan vara mindre eller större än detta ideal.<sup>118</sup>

Källa: Hoel (2012).

Ett alternativ till diskussionen kring ömsesidighet skulle kunna ges utifrån antagandet att individer till största del agerar i egenintresse, och att de lär sig över tid vilken strategi de ska välja. Det som inledningsvis kan framstå som att individer väljer en kollektiv lösning, eftersom de bidrar till den kollektiva nyttigheten, kan vara ett utfall av att de inte fullt ut lärt sig spelet och därför inte valt slutgiltig strategi. Allt eftersom spelet upprepas, och de inser att de får tillbaks mindre än vad de förväntat sig, väljer individerna med egenintresse att inte bidra till det kollektiva. I den meningen kan upprepade spel försvaga stödet för att individers beteenden drivs av ömsesidighet. Givet att resultatet från individstudier kan föras över på länder, vilket inte är självklart, försvagar det stödet för argumentet att ”gå före” i klimatpolitiken. Huruvida detta resonemang skulle kunna vara en förklaring till att individers bidrag till den kollektiva nyttigheten tenderar att minska är dock en empirisk fråga.

#### **FÖRHANDLINGSARGUMENTET**

Hoel (2012) diskuterar också kort huruvida ett lands, eller ett fåtal länders, ambitioner att gå före i klimatpolitiken kan inverka på kommande internationella klimatförhandlingar. Generellt visar förhandlingsteorier att utfallet beror på utgångspunkten för förhandlingarna. Om en grupp ambitiösa länder genomför ensidiga utsläppsminskningar före förhandlingarna kommer det att resultera i ett sämre avtal för dessa länder välfärdsmässigt sett, i jämförelse med det avtal som hade uppnåtts om länderna inte genomfört dessa utsläppsminskningar. Det finns en kostnad förknippad med att gå före. Dessutom leder det inte nödvändigtvis till att den framförhandlade totala utsläppsminskningen blir större.

---

<sup>117</sup> Se Fischbacher och Gächter (2010) för ett exempel på hur en spelares ”payoff” funktion kan se ut i det standard linjära public goods-spelet.

<sup>118</sup> Att en enskild spelare faktiskt bidrar mindre än vad denna anser vara samhällets moraliska ideal skulle kunna kopplas till Nyborg (2000) och diskussionen kring Homo economicus och Homo politicus, att en individ har olika värderingar beroende om denna tar rollen som konsument eller samhällsmedborgare .

Det bör inte dras alltför långtgående slutsatser utifrån diskussionen i Hoel (2012) när det gäller Parisprocessen med ”pledge and review” förfarandet. Världens länder står inför en ny form av process som omfattar regelbundet återkommande förhandlingar kring länders åtaganden och utvärderingar av dessa åtaganden.

#### **Avsnittet i korthet**

- Sverige strävar efter att ”gå före” och vara en förebild i klimatpolitiken. Med att gå före avses i rapporten ambitionen att ensidigt göra mer än att bara uppfylla de nuvarande åtagandena gentemot EU till lägsta kostnad.
- Motiven för ”gå före”-politiken kan vara att den ger upphov till sidonyttor såsom minskade utsläpp av andra miljöskadliga ämnen, ökad konkurrenskraft hos inhemska företag, påskyndad utveckling av mindre klimatskadliga tekniker samt förebildseffekter.
- Det är inte uppenbart att en än mer ambitiös svensk inhemsk klimatpolitik kommer att generera betydande sidonyttor i form av förbättrad luftkvalitet. Sverige har redan fasat ut mycket av kolet ur energisystemet, samt sedan länge beskattas drivmedel i syfte att internalisera vägtrafikens externa kostnader. Vidare är inte alltid den anpassning en stramare klimatpolitik frammanar bra ur ett luftkvalitetsperspektiv.
- En önskan att sprida teknik internationellt bör ta avstamp i Sveriges komparativa fördelar. Materiella naturtillgångar kan vara en viktig utgångspunkt.
- Om ambitionen är att tekniken ska kunna hjälpa andra länder att minska utsläppen räcker det dock inte med att erbjuda tekniskt överlägsna lösningar - de måste även vara internationellt gångbara. Sverige måste därmed satsa på teknik vilka andra länder kan komma att efterfråga.
- Argumentet att de inhemska företagens konkurrenskraft på den internationella marknaden stärks kan härledas till Porterhypotesen. En omfattande empirisk litteratur finner dock inget entydigt stöd för denna hypotes.
- Med förebildseffekt avses att andra länder uppfattar Sverige som ett eftersträvansvärt exempel. Tanken är att andra länder ska influeras till att också minska utsläppen av växthusgaser ytterligare.
- Det är svårt att finna relevant forskning som ger belägg för att ett litet land som Sverige kan influera omvärlden via förebildseffekter.

## 7 Vägen framåt

Ett syfte med denna rapport är att analysera var potentialen är störst för att införa eller öka en kostnadseffektiv insats av klimatrelaterade styrmedel. Vi har därför diskuterat hur en kostnadseffektiv klimatpolitik uppnås, men också försökt problematisera frågan. Till exempel har vi analyserat hur närvaron av andra komplikationer; som fiskal beskattning och externaliteter utöver utsläpp av växthusgaser, påverkar samhällets marginalkostnader för utsläppsminskningar, främst av koldioxid. Vidare har vi försökt uppskatta kostnaden av den svenska klimatpolitiken under olika målformuleringar och diskuterat hur kostnaden fördelar sig mellan olika aktörer.

I detta kapitel ger vi ett par rekommendationer om hur en långsiktig kostnadseffektiv klimatpolitik bör utformas. Centralt för en sådan politik är att:

- Prissätta växthusgasutsläpp så enhetligt som möjligt
- Motiv för avsteg från enhetlig prissättning är väl underbyggda
- Sträva mot enkelhet genom få, men träffsäkra, styrmedel

En sådan klimatpolitik har bättre förutsättningar, än dagens politik, att styra de ekonomiska aktörerna på de sätt som eftersträvas; betenden och investeringar kommer att vägledas i en riktning som ger lägre växthusgasutsläpp. Det kan även uppstå andra positiva effekter i form av bättre luftkvalitet i städer, mindre trängsel etc. Trots att klimatpolitiken utformas kostnadseffektivt samt genererar sidonyttor, kommer den att vara kostsam. Dessutom stiger marginalkostnaden med ökade politiska ambitioner. Detta illustreras tydligt i EMEC-analyserna. Exakt hur kostnadsutvecklingen ser ut är omöjligt att förutsäga. Det beror inte minst av hur andra länder agerar. Om många länder för en kraftfull klimatpolitik bör vi till exempel förvänta oss att ny teknik kommer fram fortare, vilket torde göra politiken mindre kostsam.

Att klimatpolitiken kostar betyder inte att den inte bör genomföras. Målet med politiken är rimligen att ge positiva klimateffekter som, på sikt, kan motivera den. Hur stora positiva globala klimateffekter svensk klimatpolitik, och vår ambition att gå före, ger beror i stor utsträckning på hur den påverkar andra länders politik. Det är svårt att på förhand bedöma hur stor denna gå-före-effekt kan tänkas bli. Nedan diskuterar vi vägar att förstärka effekten genom klimatklubbar.

### 7.1 Kostnadseffektivitet är centralt

På flera ställen i rapporten har vi diskuterat kostnadseffektivitet för att uppnå klimatmålen och poängterat att det förutsätter att samtliga aktörer möter samma marginalkostnad för utsläpp av koldioxid (likväl som övriga växthusgaser). I dagsläget är inte detta villkor uppfyllt. Exempelvis möter aktörer i EU ETS-sektorn för närvarande ett pris för att släppa ut ett ton koldioxid på ca 70 kronor. Detta kan jämföras med svensk ESR sektor där enbart koldioxidskatten innebär ett pris på dryga 1 100 kronor per ton. Att flytta ett ton utsläppsminskning från ESR till ETS skulle således sänka kostnaden för samhället med över 1 000 kronor utan att det påverkar de totala utsläppen.

Kostnadseffektiv klimatpolitik underlättas av att prissätta utsläppen. Om prissättningen är enhetlig minimeras kostnaderna för att nå ett visst mål. Detta uppnås med hjälp av ett ekonomiskt styrmedel – exempelvis en skatt eller ett handelssystem för utsläppsrätter. För att införa ett sådant styrmedel krävs egentligen ingen kunskap om



hur olika sektorer svarar på det. Vissa sektorer kommer att göra stora utsläppsminskningar och andra mindre. Oavsett hur utsläppsminskningarna fördelar sig mellan sektorer vet vi, i princip, att den totala kostnaden för ekonomin för att nå målet minimeras.

#### **LÄRDOMAR FRÅN EMEC-ANALYSERNA**

Referensscenariot i EMEC utgår från den politik som gällde i basåret 2013 och i den fanns vissa nedsättningar av koldioxidskatten. När skatten förändras i EMEC kvarstår de relativa skillnader i marginalkostnader som beror på nedsättningarna. Genom ytterligare steg mot en enhetlig koldioxidskatt kan således kostnaden för politiken minskas. Sedan 2013 har steg tagits i den riktningen. Därmed har klimatpolitiken blivit mindre kostsam. Samtidigt har det till exempel införts ett sektorsmål för transportsektorn som riskerar att gå i motsatt riktning med större skillnader i marginalkostnader mellan sektorer som följd. I sådana fall underskattar EMEC kostnaderna av politiken.

EMEC-analyserna indikerar att om delmålet till 2030 nås uppstår stora strukturovandlingseffekter. Olika sektorer påverkas olika mycket av klimatpolitiken. En del sektorer påverkas kraftigt i termer av minskad produktion (se kapitel 5). Många av dessa sektorer är relativt små. Vidare visar EMEC att i den mån sektorer svarar på en striktare klimatpolitik genom att substituera bort från fossila bränslen, eller genom att minska sin produktion, varierar kraftigt mellan sektorer. Detta är värdefull information för att bedöma effekterna av delmålet till 2030 på den fortsatta politiken för att nå det långsiktiga målet. Informationen påverkar dock i grunden inte villkoret för hur en kostnadseffektiv klimatpolitik ska föras. Dock kan den ligga till grund för eventuella kompensationer som kan behöva göras.

Figur 20 i kapitel 5 illustrerar responsen från ett antal sektorer av ytterligare ökning av koldioxidskatten från den bedömda nivån 2030. Figuren visar tydligt att olika sektorer svarar olika mycket på skatteökningen. Möjligen kan det vara frestande att belägga de sektorer som svarar mycket på en skatthöjning med en ännu högre beskattning. Detta är dock en felaktig slutsats. Även om olika sektorer svarar olika bör principen för kostnadseffektivitet följas.

Om en högre koldioxidskatt för en viss sektor leder till icke-önskvärda fördelningseffekter bör inte motivera att införa lättnader i koldioxidskatten för den sektorn. Fördelningsmål kan dock nås till en lägre kostnad genom riktade bidrag eller sänkta skatter till drabbade grupper än genom att göra klimatpolitiken mindre kostnadseffektiv. Fördelningseffekter är alltså inte ett skäl till att differentiera koldioxidskatten eller att införa specifika sektorsmål såsom för transportsektorn.

#### **TEKNIKSTÖD**

Klimatpolitiska ekonomiska styrmedel som enhetligt prissätter växthusgasutsläppen ger breda incitament och är kostnadseffektiva. Med andra ord, om aktörer ges incitament att vid produktions- och konsumtionsbeslut ta hänsyn till negativa externa effekter som orsakas av utsläpp så internaliseras denna typ av marknadsmisslyckanden. Detta innebär också att skatten har egenskaper som genererar teknisk utveckling över tid och som styr långsiktigt mot de mest kostnadseffektiva lösningarna, det vill säga dynamisk kostnadseffektivitet.

Emellertid kan teknisk utveckling vara förknippad med positiva externa effekter som innebär att den innovativa verksamheten inte är tillräckligt hög ur ett samhällsekonomiskt perspektiv (se kapitel 3). Detta kan motivera ytterligare styrmedel. Utgångspunkten är då att styrmedel ska sättas in där de bäst främjar den innovativa verksamheten. Exempelvis sker därför politisk styrning via breda satsningar på forskning och utveckling. Innovationsrelaterade marknadsmisslyckanden är inte ett problem relaterat enbart till klimatinriktad teknisk utveckling, utan gäller för teknisk utveckling i stort. Vidare är investeringar i utveckling av ny teknik kostsamma och måste generera tillräckligt med intäkter för att vara lönsamma. Detta kan ta tid. Exempelvis kan klimatinriktade tekniker ha stor potential men kommersialisering ligger långt fram i tiden. Därför kan banker och andra privata långgivare tveka att finansiera dessa. Men om avslag på en investering grundar sig i en rimlig riskbedömning från långgivarens sida är det inte ett innovationsrelaterat marknadsmisslyckande utan ett hinder för innovationen (Mansikkasalo m.fl. 2011). Sådana hinder kan visserligen vara ett tecken på förekomst av exempelvis positiva externa effekter i form av kunskapsspillovers – men då ska styrningen i första hand riktas mot det grundläggande misslyckandet snarare än symptomet.

I kapitel 6 fokuserade vi primärt på statliga stöd i denna senare del av teknikutvecklingsprocessen. Syftet är då inte att stimulera tekniska genombrott utan till att öka efterfrågan på den nya tekniken när den väl lanserats på marknaden. Tanken är att produktionskostnaderna sjunker över tiden allt eftersom ny teknik når ökad marknadsutbredning. Detta kan kräva en annan typ av styrmedel, såsom elcertifikatsystemet, vilket skapar en prisskillnad mellan ren och smutsig teknik i syfte att stimulera efterfrågan på förnybar energi.

#### **KOLLÄCKAGE**

Risk för läckageeffekter kan vara ett skäl till att frånga ett enhetligt pris på växthusgasutsläpp. Jordbrukssektorn är till exempel utsatt för hård internationell konkurrens inom EU:s inre marknad. Som vi visade i kapitel 5 (figur 18) kan en relativt liten höjning av koldioxidskatten avsevärt reducera den inhemska jordbruksproduktionen varvid utsläppen i denna sektor också minskar. Dock minskar den inhemska produktionen på bekostnad av att mer produceras utomlands och därmed uppstår en lägre global utsläppsreduktion än den som sker i Sverige. Jordbrukssektorn kommer även i fortsättningen att ha en nedsättning av koldioxidskattesatsen för drivmedel i arbetsmaskiner. Därmed motverkas kostnadseffektiviteten för att nå de svenska klimatmålen. Eftersom utsläppsminskningarna inom svensk jordbrukssektor i stor utsträckning läcker till andra länder, kan en fortsatt nedsättning av sektorns koldioxidskatt motiveras som en näst-bästa lösning.

Det är viktigt att notera att en tuffare klimatpolitik i Sverige betyder att Sverige generellt sätter ett högre pris på klimatutsläpp än många andra länder. Det kan leda till kolläckage (i andra sektorer än jordbruket) som kanske måste bortses ifrån för att Sverige ska kunna uppfylla de inhemska målen. Frågan kompliceras ytterligare av att utsläppsminskningar i Sverige, enligt det klimatpolitiska ramverket, inte får medföra utsläppsökningar i andra länder.

## **7.2 Skillnader i marginalkostnader**

I kapitel 4 diskuterades hur marginalkostnaden för utsläppsminskning kan härledas ur den styrmedelspalett som olika aktörer möter. Där genomfördes överslagsmässiga

beräkningar för att studera hur överlagringen av olika styrmedel tillsammans skapar en marginalkostnad. Analysen visar att styrmedelsfloran varierar mellan sektorer så till vida att vissa sektorer regleras genom fler styrmedel än andra. Som en konsekvens av skillnaden i styrmedelsutformning, så varierar marginalkostnaden för utsläppsminskningar mellan sektorer.

Dessa observationer är intressanta ur ett kostnadseffektivitetsperspektiv. Till exempel har vi noterat att flera styrmedel riktade mot ett och samma marknadsmisslyckande kan leda till ökade kostnader, dels genom större administrativa kostnader och dels genom att de kan medföra att kostnadseffektiva åtgärder inte genomförs. Det är därför viktigt att varje enskilt styrmedel klart motiveras utifrån den funktion det är tänkt att ha och hur denna funktion uppnås givet närvaron av andra styrmedel. Genom att sträva mot få, men träffsäkra, styrmedel uppnås även en enkelhet i systemet som underlättar förutsägbarheten och möjligheten att utvärdera och, om nödvändigt, göra korrigeringar.

Att olika sektorer, eftersom de regleras på olika sätt, möter olika marginalkostnader för utsläppsreduktioner betyder att det finns utrymme att öka kostnadseffektiviteten i systemet. Detta kan ske genom att trycket mot de sektorer som möter höga marginalkostnader minskas medan de sektorer där marginalkostnaden är lägre förses med en starkare styrning. Det vill säga, ytterligare åtgärder borde fokuseras mot de sektorer där marginalkostnaderna i dagsläget är lägre.

Det kan även finnas stora variationer i marginalkostnad för utsläppsminskningar inom en sektor. Utsläppsminskningar kan ske genom att aktivitetsgraden minskar (mindre bilkörning, lägre produktion), bränslevalt påverkas (från fossila till biobränslen) och genom effektivisering (snålare bilpark). I kapitel 4 visade vi till exempel att inom transportsektorn är styrningen mot bränslebyte och effektivisering mycket kraftiga jämfört med den styrning som sker mot aktiviteten.

Sveriges alltmer uniforma koldioxidbeskattning ger incitament över hela linjen av anpassningar; minskad aktivitet, bränslebyte och effektivisering. Beskattningens träffbild kan dock förbättras då den idag inte träffar exempelvis inrikes sjöfart och bantrafik. Även om utsläppen från sådana delsektorer är förhållandevis små kan en breddning av basen för koldioxidbeskattningen minska kostnaderna för att klara de klimatpolitiska målen.

Utöver koldioxidbeskattning har Sverige flera klimatpolitiska styrmedel riktade mot ESR-sektorns utsläpp, exempelvis nedsättning av energiskatter, miljöbilspremier och koldioxiddifferentierad fordonsskatt och Klimatklivet. Dessa överlappar snarare än kompletterar koldioxidbeskattningen. Resultatet har blivit att politiken ger mycket kraftiga incitament till vissa typer av anpassningar såsom bränslebyte och effektivisering (5–8 kr per kg koldioxid) medan incitamenten till minskad aktivitet, t.ex. minskad bilanvändning, stannar vid de som ges av koldioxidbeskattningen (1,13 kr per kg).

Att främja bränslebyte genom nedsättning av energiskatten för med sig problem. Även användning av alternativa drivmedel och bränslen genererar externa kostnader. Dagens politik innebär att bränslebyte sker på bekostnad av försämrade internalisering av bränsleanvändningens externa kostnader. Reduktionsplikten, i kombination med en uniform drivmedelsbeskattning, kommer att rätta till en del av detta problem.

Att vi observerar många styrmedel i transportsektorn, och då särskilt för vägtransporter, kan bero på målet att sektorns utsläpp ska minska med 70 procent. Även om inhemska transporter inte själva är föremål för stora kolläckageeffekter finns en risk att kraftig styrning mot transportsektorn via spridningseffekter skulle drabba konkurrensutsatt industri och därmed ge indirekta läckageeffekter. Oavsett anledning så bär transportsektorn en stor del av kostnaden för minskningen av växthusgasutsläppen i Sverige.

Som diskuteras på flera ställen i rapporten så stiger marginalkostnaderna med storleken på utsläppsminskningarna. För att ta sig vidare från 2030 till det långsiktiga målet blir det därför sannolikt än viktigare att bredda klimatpolitiken. Exempelvis genom att, utöver ovanstående, försöka hantera andra växtgasutsläpp än koldioxid i jordbrukssektorn respektive att se över incitamentsstrukturen i LULUCF-sektorn.<sup>119</sup> På motsvarande sätt blir värdet av att kunna använda flexibla mekanismer högre när kostnaderna för ytterligare minskningar av klimatutsläpp inom svensk ESR-sektor stiger.

### 7.3 Föreslagna styrmedel

Prissättning av utsläpp har goda möjligheter att bidra till att klimatmål nås kostnadseffektivt och vår rekommendation är därför att koldioxidskatten fortsatt bör vara ett centralt styrmedel för svensk klimatpolitik. Vidare bör eventuella nedsättningar av skatten undvikas, och där de ändå anses nödvändiga bör de noggrant motiveras. Därmed skapas breda enhetliga incitament för att minska koldioxidutsläppen, vad gäller fordonsval, fordonsanvändning, bränsleval etc. EMEC-analyserna indikerar att koldioxidskatten kommer behöva höjas kraftigt för att nå de uppsatta målen. Två saker är värda att upprepa i detta sammanhang. För det första så beror storleken på den nödvändiga höjningen på vad som händer i omvärlden. Om det till exempel sker en betydligt snabbare teknisk utveckling än förväntat kommer skatten inte behöva höjas lika mycket. För det andra, koldioxidskatten har kapacitet att nå målen kostnadseffektivt. Eventuella andra styrmedel, sektorsmål eller dylikt, som gör att marginalkostnaderna inte utjämnas kommer att öka kostnaderna. Även om ytterligare styrmedel betyder att koldioxidskatten kan hållas nere så sker det således på bekostnad av ökade totala kostnader för måluppfyllelse. Här kan vi påminna om den variation i styrning som finns inom transportsektorn där sjöfart i princip inte möter några incitament alls för att minska sina koldioxidutsläpp, incitamenten för bilförare när det gäller hur mycket de ska använda bilen ges av koldioxidskattens 1,13 kronor per kilogram koldioxid, incitamenten för att byta bränsle uppgår till 2–3 kronor per kg koldioxid och incitamenten för att investera i en elbil motsvarar cirka 6–7 kronor per kg koldioxid.

Det anförs ibland att koldioxidskatten inte kan höjas på grund av bristande acceptans, och att en annan väg därför måste väljas. Det har hävdats att vägen med särskilda incitament för bränslebyte och effektivisering är förknippad med låga kostnader. Mot bakgrund av genomgången ovan förefaller detta vara en tveksam slutsats.

Vi har i tidigare kapitel diskuterat ett antal föreslagna styrmedel och vi återkommer här kort till dessa.

---

<sup>119</sup> Det ska även noteras att hur EU väljer att reglera bland annat LULUCF-sektorn i stor utsträckning avgör hur framkomlig den svenska biodrivmedelspolitiken blir.

Reduktionsplikten syftar till att öka andelen hållbart biodrivmedel. I ljuset av ovanstående har den tidigare ordningen med differentierade bränsleskatter, där enbart fossila koldioxidutsläpp beskattas, fördelar i och med att den ger mer flexibilitet till aktörerna och därför en högre kostnadseffektivitet. Lösningen kräver dock dispens från EU vilket gör att långsiktigheten kan ifrågasättas. De osäkerheter om framtida politik detta medför gör det svårt för marknaden att göra välgrundade investeringsbeslut. Reduktionsplikten bedöms därför vara en motiverad näst-bästa lösning. Om en styrning via reduktionsplikten, istället för via koldioxidskatter, minskar statens skatteintäkter minskas även möjligheten att skatteväxla. Detta ökar kostnaderna i ekonomin och, som illustreras av EMEC-analysen, så kan detta särskilt drabba låginkomsttagare (som gynnas mer av reducerade skatter på arbete relativt höginkomsttagare). I och med att reduktionsplikten införs försvinner vissa skattenedsättningar i energiskatten. Detta är, som noterats ovan, önskvärt ur perspektivet att energiskatten bör internalisera andra än klimatrelaterade negativa externa effekter från transporter.

Bonus-malus syftar till att öka andelen miljöanpassade fordon med lägre koldioxidutsläpp. Vi menar att bonus-malus-systemet svårigen kan ses som ett kraftfullt klimatstyrmedel. Givet en viss nivå på koldioxidskatten kommer systemet sannolikt, allt annat lika, minska koldioxidutsläppen från transportsektorn. Dock skulle motsvarande utsläppsreduktion ske till lägre kostnad om den istället genomfördes genom en höjning av koldioxidskatten eftersom den ger bredare incitament än bonus-malus-systemet.

Flygskatten påverkar, givet den nuvarande utformningen av EU ETS, inte koldioxidutsläppen så länge det rör flyg inom EES. För flyg utanför EES kan den sänka koldioxidutsläppen. Ska flygskatt på flyg inom EES motiveras krävs således ytterligare argument utöver reduktion av koldioxid. Ett sådant motiv är höghöjdseffekten som kan motivera starkare styrning mot flyg än vad som ges inom EU ETS. Detta är dock en fråga som bäst sköts på EU-nivå.

Vi har också diskuterat Industriklivet som ett stöd till innovation. Styrmedlet är snarare riktat mot innovationsmisslyckanden än klimatproblemet och bör utvärderas med detta i åtanke. Om Sverige satsar på att ta fram ny teknik som kan hjälpa andra länder att minska sina utsläpp är det ändå en möjlig väg för Sverige att påverka globala utsläpp genom att gå före. Det kräver att Sverige både kan erbjuda tekniskt överlägsna men också internationellt gångbara lösningar.

Om Sverige har ambitionen att bidra till globala utsläppsminskningar är även internationella samarbeten viktiga. Vi avslutar därför denna rapport med en diskussion om så kallade klimatklubbar som kan vara en framkomlig väg för Sverige att påverka andra länder att också föra en ambitiös politik på klimatområdet.

## 7.4 Klimatklubbar

Enligt Miljömålsberedningen ska ”Sverige vara ett ledande land i det globala arbetet med att förverkliga Parisavtalets ambitiösa målsättningar [...]” (SOU 2016:47, s. 21). Vi har i tidigare rapporter diskuterat problematiken kring frivilliga internationella avtal (Konjunkturinstitutet 2015a, 2017a). Särskilt framträdande är det så kallade snålskjutsproblemet, vilket kan ha betydelse för om enskilda länder eller grupper av länder som ”går före” kan påverka andra länder att följa efter.

Den tidiga ekonomiska litteraturen kring frivilliga internationella miljöavtal visar att en effektiv global klimatöverenskommelse sannolikt inte kommer till stånd (Carraro 2016).<sup>120</sup> Orsaken är att även om det råder global enighet om att nyttan av att alla länder minskar växthusgasutsläppen är stor kommer det vara bättre för det enskilda landet att åka snålskjuts genom att inte minska sina utsläpp, samtidigt som alla andra gör det (Hoel 2012).

Ett sätt att överkomma snålskjutsproblematiken, som har diskuterats i litteraturen sedan 1990-talet, är genom så kallade klimatklubbar (Carraro 2016; Nordhaus 2015).<sup>121</sup> Grundidén är att skapa en situation där incitamentsstrukturen är sådan att det är strategiskt lönsamt att gå med i klubben och genomföra ambitiösa utsläppsreduceringar. Det ligger då i ländernas egenintresse att klubben förblir stabil, det vill säga att inget land har incitament att lämna klubben.

En viktig förutsättning för att en klubb ska bildas är att det existerar en kollektiv nytta som klubbmedlemmarna kan dela, och som icke-medlemmar kan exkluderas ifrån. Alternativt kan klubbmedlemmarna inför sanktioner mot icke-medlemmar. Carraro (2016) betonar att kunskap och teknologi måste utvecklas för att reducera flödet av växthusgaser och stocken växthusgaser i atmosfären. Klimatklubbar skulle kunna bildas med detta som utgångspunkt.

Exempelvis skulle Sverige, tillsammans med andra ambitiösa länder som är villiga att ta kostnader för ytterligare utsläppsminskningar, kunna locka andra mindre ambitiösa länder att också åta sig ytterligare utsläppsminskningar med löften om lönsamma samarbeten kring FoU. För dessa länder ger det ett starkare incitament att gå med i klubben och minska utsläppen. Att ta initiativ till en sådan klubb skulle kunna vara förenligt med argumentet att gå före.

Att bilda en sådan FoU-klimatklubb kan innebära att ett antal länder sluter ett avtal sinsemellan som ger incitament att samarbeta kring (länkningen av) två problemställningar:

- Hur mycket länderna, det vill säga klubbmedlemmarna, gemensamt ska reducera utsläppen ytterligare, och hur utsläppsreduktionen ska fördelas mellan medlemmarna.
- Hur klubbmedlemmarna ska samarbeta kring utveckling av kunskap och teknologier; ett samarbete som dessutom ger medlemmarna en kollektiv nytta som icke-medlemmar, åtminstone delvis, kan exkluderas från.

Om ett FoU-samarbete ger klubbmedlemmarna en tillräckligt stor nytta, det vill säga kompenserar dem för kostnaderna för de extra utsläppsminskningar de åtar sig, finns förutsättningarna för en stabil klubb. De länder som väljer att stå utanför måste då, åtminstone delvis, förhindras från att ta del av den överspillningseffekt (positiv externalitet) som klubbmedlemmarnas FoU-samarbete kan ge upphov till. Enligt Carraro (2016) kan en lönsam och stabil klimatklubb bildas även om det finns en viss överspillningseffekt.<sup>122</sup> Det handlar därför om att politiskt möjliggöra bildandet av FoU-

---

<sup>120</sup> Se exempelvis Hoel (1992), Carraro och Siniscalco (1993) och Barrett (1994).

<sup>121</sup> Carraro (2016) hänvisar till Carraro och Siniscalco (1993), Barrett (1997), Carraro (1999) och Nordhaus (2015).

<sup>122</sup> Se också Carraro och Marchiori (2004).

klimatklubbar, genom att exempelvis utforma patentsystem och andra regler som gör det möjligt för klubbmedlemmarna att åtminstone delvis exkludera de länder som väljer att stå utanför. Detta resonemang är inte helt i linje med den svenska ambitionen att utveckla kunskap och teknik som kan spridas globalt. Utgångspunkten är emellertid att globala avtal är ineffektiva på grund av snålskjutsåkning och att klimatklubbar kan reducera detta problem bland ett begränsat antal länder, vilket kan leda till ytterligare utsläppsminskningar som är betydande.

Ett alternativ till ovanstående typ av klubb är att samarbetet enbart fokuserar på FoU. I detta fall handlar samarbetet inte primärt om att gå före med ensidiga utsläppsminskningar, utan om att samla resurser för att utveckla kunskap och teknik. Att inte betinga samarbeten kring FoU på extra långtgående utsläppsminskningar frigör resurser till investeringar. Detta ökar sannolikheten att det leder till kunskap och teknologiska lösningar som är till nytta för klubbmedlemmarna, dels genom att det på sikt kan leda till minskade utsläpp inom klubben och dels genom att kunskap och teknik kan säljas till länder utanför klubben, vilket leder till ytterligare utsläppsminskningar. En ren FoU-klubb kan möjligen locka fler länder.

En annan form av klimatklubbar är de som baseras på sanktioner mot länder som väljer att inte gå med i klubben. Det kan ske genom handelssanktioner, till exempel olika former av importtullar (Nordhaus 2015). Enligt Barrett (2016) är det dock tveksamt om klubbmedlemmarna kan införa effektiva handelssanktioner mot icke-medlemmar, eftersom det öppnar upp för vedergällning.<sup>123</sup> Sanktionerna kan därför förväntas bli för svaga för att vara trovärdiga.

#### **EU: EN KLIMATKLUBB MED FÖRBÄTTRINGSPOTENTIAL**

Vi har ovan påvisat fördelar med klimatklubbar. I sådana klubbar kan länder samarbeta utifrån flera dimensioner och snålskjutsproblematiken kan till viss del undvikas. Sverige bör därför fortsätta verka för en mer homogen och ambitiös klimatpolitik inom EU. Utgångspunkten är att betrakta EU som en redan existerande klimatklubb, där ett förstärkt samarbete mellan medlemsländerna gör EU till en starkare enhet på den globala klimatarenan. EU:s klimatpolitik medger viss flexibilitet för när, var och hur reduktioner av klimatutsläpp kan ske. Detta underlättar att det uppstår ett EU-gemensamt pris på växthusgasutsläpp, som i sin tur möjliggör för att EU:s klimatomål nås mer kostnadseffektivt. Vidare innebär det gemensamma priset att alla EU-länder möter samma incitament att satsa på klimatrelaterad teknisk utveckling. Länder som har låga krav från EU att minska sina växthusgasutsläpp har då incitament att minska utsläppen ytterligare och sälja det resulterande överskottet av utsläppskvotenheter till andra medlemsstater. Detta kan således driva mindre ambitiösa medlemsländer till att ta stora kliv framåt i klimatarbetet. Samtidigt har mer ambitiösa länder fortfarande möjligheten att till exempel köpa och annullera utsläppskvotenheter, och därigenom driva på en strukturuomvandling inte bara i det egna landet utan i alla EU:s medlemsstater. Handeln torde även underlätta för de rikare länderna att gå med på högre ambitioner för EU:s framtida klimatpolitik.

---

<sup>123</sup> Carraro (2016) menar att trovärdiga handelssanktioner därför sannolikt inte kan implementeras. För en detaljerad diskussion kring handelssanktioner, se Barrett (1999).

#### Avsnittet i korthet

- Klimatpolitiken bör sträva mot en enhetlig prissättning av växthusgasutsläppen. Detta eftersom en kostnadseffektiv klimatpolitik likställer marginalkostnaden för växthusgasutsläpp för alla aktörer.
- För att främja kostnadseffektivitet bör politiken sträva mot att använda få men träffsäkra styrmedel.
- För att uppnå större kostnadseffektiv utsläppsminskning bör koldioxidskatten ökas uniformt och nedsättningar undvikas.
- Andra växthusgasutsläpp än koldioxid, främst inom jordbrukssektorn, och incitamenten i LULUCF-sektorn kommer kräva ytterligare fokus när kostnaderna för övriga sektorer stiger i takt med stora utsläppsreduktioner.
- Om Sverige satsar på att ta fram ny teknik vilken hjälper andra länder att minska sina utsläpp är det en möjlig väg för Sverige att påverka globala utsläpp. Det kräver att Sverige både kan erbjuda tekniskt överlägsna men också internationellt gångbara lösningar.
- Den ekonomiska litteraturen kring frivilliga internationella miljöavtal visar att en effektiv global klimatöverenskommelse sannolikt inte kommer till stånd. Orsaken till detta är snålskjutsproblemet.
- Klimatklubbar kan reducera snålskjutsproblemet och fungera som ett komplement till Parisavtalet.
- Sverige kan, tillsammans med andra ambitiösa länder som är villiga att ta kostnader för ytterligare utsläppsminskningar, locka andra mindre ambitiösa länder att också åta sig ytterligare utsläppsminskningar med löften om lönsamma samarbeten kring FoU. För dessa länder ger det ett starkare incitament att gå med i klubben och minska utsläppen.
- En väg är att se EU som en redan existerande klimatklubb. Sverige kan inom dessa ramar fortsätta arbeta för att få EU-klubben att minska utsläppen mer kostnadseffektivt. Därmed blir också incitamenten för teknisk utveckling inom EU mer stringenta.



# Appendix

**Tabell A.1 Kartläggning: befintliga styrmedel med direkt eller indirekt klimatsyfte**

Styrmedel	Huvudsyfte			Delsyfte		Annat syfte	Styrmedelskategori
	Klimat	Förnybar energi	Energi-effektivisering	Klimat			
Koldioxidskatt	x						Ekonomiskt/skatt
Energiskatt på el					x		Ekonomiskt/skatt
Energiskatt på bränslen					x		Ekonomiskt/skatt
EU ETS	x						Ekonomiskt/handelssystem
Flexibla mekanismer (CDM, JI)	x						Ekonomiskt/handelssystem
<b>Jordbruk</b>							
Förgröningsstöd	x						Ekonomiskt/subvention
Miljöersättning				x			Ekonomiskt/subvention
Kompensation för ekologisk produktion				x			Ekonomiskt/subvention
Energieffektivisering och energigrödor - jordbruk och trädgård	x	x	x				Ekonomiskt/subvention
Metanreduceringsersättning/gödselgasstöd		x			x		Ekonomiskt/subvention
Investeringsstöd biogas		x					Ekonomiskt/subvention
Kompetensutveckling och rådgivning							Information
Klimatcertifiering av livsmedel och blommor	x						Information
Greppa näringen					x		Information
<b>Energi</b>							
Elcertifikat		x					Ekonomiskt/certifikat
Statligt stöd för installation av solceller		x					Ekonomiskt/subvention
Stöd för investering i solceller		x					Ekonomiskt/subvention
Rot till solcellsanläggningar		x					Ekonomiskt/subvention



Statligt stöd för hållbara stadsmiljöer - stadsmiljöavtal				
Elbusspremie		x		Ekonomiskt/subvention
Miljökrav vid upphandling av bilar och kollektivtrafik		x		Ekonomiskt/subvention
Kommunal parkering		x		Administrativ
Satsning järnväg		x		Ekonomiskt/subvention
Energiskattebefrielse biodrivmedel	x			Ekonomiskt/subvention
Förordning om f-gaser			x	Administrativt
Deponiförbud av brännbart och organiskt avfall		x		Administrativt
Viktbaserad avfallstaxa			x	Ekonomiskt
Krav på utsortering av matavfall	x			Administrativt
Reparationsavdrag (skatteavdrag hushåll)			x	Ekonomiskt/subvention
Offentlig upphandling			x	Administrativt

## Referenser

- Alfsen, K H och G S Eskeland (2007), "A broader palette: The role of technology in climate policy", Rapport till Expertgruppen för miljöstudier 2007:1.
- Ambec, S, M A Cohen, S Elgie och P Lanoie (2013), "The Porter hypothesis at 20: Can environmental regulation enhance innovation and competitiveness?", *Review of Environmental Economics and Policy*, vol 7, s 2–22.
- Aronsson, T och S Blomquist (2003), "Optimal Taxation, Global Externalities and Labor Mobility", *Journal of Public Economics*, vol 87, s 2749–2764.
- ASEK (2016), "Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.0 – Kapitel 11 Kostnad för luftföroreningar", Trafikverket.
- Barrett, S (1994), "Self-enforcing international environmental agreements", *Oxford Economic Papers*, vol 46, s 878–894.
- Barrett, S (1997), "The strategy of trade sanction in international environmental agreements", *Resource and Energy Economics*, vol 19, s 345–361.
- Barrett, S. (1999), "The credibility of trade sanctions in international environmental agreements", i P Fredriksson (red) Trade, global policy, and the environment, World Bank Discussion Paper No. 402, s 161-172.
- Barrett, S (2016), "The Paris Agreement: We can do (and have done) better", i R N Stavins och R C Stowe (red) *The Paris Agreement and beyond: International climate change policy post-2020*, Cambridge, Mass.: Harvard Project on Climate Agreements, October 2016.
- Baumol, W J och W E Oates (1971), "The use of standards and prices for protection of the environment", *Swedish Journal of Economics*, vol 73, s 42–54.
- Bauer, B och R Fischer-Bogason (2011), "Voluntary agreements and environmental labelling in the Nordic countries", TemaNord 2011:538, Nordiska ministerrådet, Köpenhamn.
- Benneer, L S och R N Stavins (2007), "Second-best theory and the use of multiple policy instruments", *Environmental and Resource Economics*, vol 37, s 111–129.
- Blandford, D, I Gaasland och E Vårdal (2015), "Greenhouse gas abatement in Norwegian agriculture: Costs or benefits?" *EuroChoices*, vol 14, s 34–40.
- Bollen, J C, C J Brink, H C Eerens och A J G Manders (2009), "Co-benefits of climate policy", PBL Report no. 500116005, February, 2009.
- Bohm, P (2004), "Den svenska klimatpolitikens kostnader och betydelse", A2004:003 Institutet för tillväxtpolitiska studier, ITPS.
- Broberg, T, E Samakovlis och J Forslund (2010), "Investeringsstöd – Ett överskattat styrmedel i miljöpolitiken", *Ekonomisk Debatt* nr 3 2010 årgång 36.
- Broberg, T, E Samakovlis, M Sjöström och G Östblom (2008), "En samhällsekonomisk granskning av Klimatberedningens handlingsplan för svensk klimatpolitik", Specialstudie nr 18, juni 2008, Konjunkturinstitutet.
- Broberg, T, P-O Marklund, E Samakovlis och H Hammar (2013), "Testing the Porter hypothesis: The effects of environmental investments on efficiency in Swedish industry", *Journal of Productivity Analysis*, vol 40, s 43–56.
- Brännlund, R (2007), "Miljöpolitik utan kostnader? En kritisk granskning av Porterhypotesen", Rapport till Expertgruppen för miljöstudier 2007:2.
- Busse, M R, C R Knittel och F Zettelmeyer (2013), "Are consumers myopic? Evidence from new and used car purchases", *American Economic Review*, vol 103, s 220–256.
- Börjesson, P (2015), "Biomassapotentzial från svenskt skogs- och jordbruk – Uppdaterade skattningar", avdelningen för Miljö- och energisystem, Lunds universitet.
- Carlén, B. (2007), "Sveriges klimatpolitik – värdet av utsläppshandel och valet av målformulering", Rapport till Expertgruppen för miljöstudier 2007:4.
- Carlén B (2014), "Värdering av koldioxidutsläpp från svenska transporter – En kommentar", VTI-rapport 835, Statens väg och transportforskningsinstitut.
- Carraro, C (1999), "The structure of international agreements on climate change", i C Carraro (red) *International environmental agreements on climate change*, Kluwer Academic Pub.: Dordrecht, s 9–26.
- Carraro, C (2016), "Clubs, R&D, and climate finance: Incentives for ambitious GHG emission reductions", i R N Stavins och R C Stowe (red) *The Paris Agreement and beyond: International climate change policy post-2020*, Cambridge, Mass.: Harvard Project on Climate Agreements, October 2016.
- Carraro, C och D Siniscalco (1993), "Strategies for the international protection of the environment", *Journal of Public Economics*, vol 52, s 309–328.
- Carraro, C och C Marchiori (2004), "Endogenous strategic issue linkage in international negotiations", i C Carraro och V Fragnelli (red) *Game Practice and the Environment*, Edward Elgar, Cheltenham, UK och Northampton, MA, USA.
- Dechezleprêtre A, E Neumayer och R Perkins (2015), "Environmental regulation and the cross-border diffusion of new technology: Evidence from automobile patents", *Research Policy*, vol 44, s 244–257.
- D'Haultfoeuille, X, P Givord och X Boutin (2013), "The environmental effect of green taxation: The case of the French bonus/malus", *Economic Journal*, vol 124, s F444–F480.

- Dir. 2003/87/EG, Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/87/EG av den 13 oktober 2003 om ett system för handel med utsläppsrätter för växthusgaser inom gemenskapen och om ändring av rådets direktiv 96/61/EG.
- Dir. 2009/28/EG, Europaparlamentets och Rådets direktiv 2009/28/EG av den 23 april 2009 om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor och om ändring och ett senare upphävande av direktiven 2001/77/EG och 2003/30/EG.
- Dir. 2009/30/EG, om ändring av direktiv 98/70/EG, vad gäller specifikationer för bensin, diesel och gasoljor och införande av ett system för hur växthusgasutsläpp ska övervakas och minskas, om ändring av rådets direktiv 1999/32/EG, vad gäller specifikationen för bränsle som används på fartyg på inre vattenvägar, och om upphävande av direktiv 93/12/EEG.
- Dir. 2014:165, Tilläggsdirektiv till Miljömålsberedningen (M 2010:04) – förslag till klimatpolitiskt ramverk.
- Dir. 2015/1513, Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2015/1513 av den 9 september 2015 om ändring av direktiv 98/70/EG om kvaliteten på bensin och dieselbränslen och om ändring av direktiv 2009/28/EG om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor.
- Dnr 2016-074, "Ett bonus-malus-system för nya lätta fordon (SOU 2016:33), Konjunkturinstitutet.
- Dnr 2017-053, "Reduktionsplikt för minskning av växthusgasutsläpp från bensin och dieselbränsle, Konjunkturinstitutet.
- Dnr 2017:063, "Promemorian Ett bonus-malus-system för nya lätta fordon", Konjunkturinstitutet.
- Ds 2009:24, *Effektivare skatter på klimat- och energiområdet*.
- EEA (2014), "Cost of air pollution from European industrial facilities 2008–2012 – An updated assessment", European Environment Agency Technical report No 20/2014.
- EG 443/2009, Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 443/2009, av den 23 april 2009, om utsläppsnormer för nya personbilar som del av gemenskapens samordnade strategi för att minska koldioxidutsläppen från lätta fordon.
- Energimyndigheten (2014a), "Teknologiska innovationssystem inom energiområdet. En sammanfattning av rapporten Teknologiska innovationssystem inom energiområdet: En praktisk vägledning till identifiering av systemsvagheter som motiverar särskilda politiska åtaganden", ER 2014:31.
- Energimyndigheten (2014b), "Indikativ övervakningsrapport avseende skattebefrielse för flytande biot drivmedel under perioden januari-augusti 2014".
- Energimyndigheten (2016a), "Internationella samarbeten till stöd för Parisavtalets genomförande", ER 2016:24.
- Energimyndigheten (2016b), "Värmevärden från Energimyndighetens datalager (DW).
- Energimyndigheten (2016c), "Övervakningsrapport avseende skattebefrielse för flytande drivmedel under året 2015".
- Energimyndigheten (2017a), "Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet", ER 2017:17.
- Energimyndigheten (2017b), "Energiläget 2017".
- EU 176/2014, Kommissionens förordning (EU) nr 176/2014 av den 25 februari 2014 om ändring av förordning (EU) nr 1031/2010 särskilt i syfte att fastställa vilka volymer utsläppsrätter för växthusgaser som ska auktioneras ut 2013–2020.
- EU 333/2014, Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 333/2014 av den 11 mars 2014, om ändring av förordning (EG) nr 443/2009 för att fastställa tillvägagångssätten för att till 2020 uppnå målet att minska koldioxidutsläppen från nya personbilar.
- EU 651/2014, Kommissionens förordning (EU) nr 651/2014 av den 17 juni 2014 genom vilken vissa kategorier av stöd förklaras förenliga med den inre marknaden enligt artiklarna 107 och 108 i fördraget.
- EU 1407/2013, Kommissionens förordning (EU) nr 1407/2013 av den 18 december 2013 om tillämpningen av artiklarna 107 och 108 i fördraget om Europeiska unionens funktionssätt på stöd av mindre betydelse.
- EU 2015/1814, Europaparlamentets och rådets beslut (EU) 2015/1814 av den 6 oktober 2015 om upprättande och användning av en reserv för marknadsstabilitet för unionens utsläppshandelssystem och om ändring av direktiv 2003/87/EG.
- Europeiska kommissionen (2011), "Energifärdplan 2050", KOM(2011) 885 slutlig.
- Europeiska kommissionen (2012a), "Impact Assessment SWD(2012) 344 final, Arbetsdokument från Kommissionens avdelningar. Sammanfattning av konsekvensbedömningen om indirekta förändringar av markanvändningen för biobränslen och biovätskor".
- Europeiska kommissionen (2012b), "Tillståndet för den europeiska koldioxidmarknaden", COM(2012) 652 final.
- Europeiska kommissionen (2014), "En klimat- och energipolitisk ram för perioden 2020–2030", COM(2014) 15 final.
- Europeiska kommissionen (2016a), "Förslag till Europaparlamentets och rådets förordning om bindande årliga minskningar av medlemsstaternas växthusgasutsläpp 2021–2030 för att skapa en motståndskraftig energionion och fullgöra åtagandena enligt Parisavtalet samt om ändring av Europaparlamentets och rådets förordning nr 525/2013 om en mekanism för att övervaka och rapportera utsläpp av växthusgaser och för att rapportera annan information som är relevant för klimatförändringen", COM(2016) 482 final.

- Europeiska kommissionen (2016b), ”Bilagor till Förslag till Europaparlamentets och rådets direktiv om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor (omarbetning), COM (2016) 767 final.
- Europeiska kommissionen (2017), Meddelande från kommissionen, ”Offentliggörande av det totala antalet utsläppsrätter i omlopp med avseende på reserven för marknadsstabilitet inom ramen för EU:s utsläppshandelssystem, infört genom direktiv 2003/87/EG”, 2017/C/150/03.
- Europeiska rådet (2009), Presidency Conclusions 29/30 October, 15265/1/09 REV 1.
- Europeiska unionens råd (2014), ”Förslag till Europaparlamentets och rådets beslut om upprättandet och användning av en reserv för marknadsstabilitet för unionens utsläppshandelssystem och om ändring av direktiv 2003/87/EG”, Bryssel den 24 januari 2014 (OR.en) 5654/14, Interinstitutionellt ärende: 2014/0011 (COD).
- Europeiska unionens råd (2017), ”Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and low-carbon investments = Analysis of the final compromise text with a view to agreement”, Bryssel den 17 november 2017 (OR. en) 14395/17, Interinstitutionellt ärende: 2015/0148 (COD).
- Finansdepartementet (2017), ”Ett bonus–malus-system för nya lätta fordon”, Fi2017/01469/S2.
- Fischbacher, U och S Gächter (2010), ”Social preferences, beliefs, and the dynamics of free riding in public goods experiments”, *American Economic Review*, vol 100, s 541–556.
- Franks, J R och B Hadingham (2012), ”Reducing greenhouse gas emissions from agriculture: Avoiding trivial solutions to a global problem”, *Land Use Policy*, vol 29, s 727–736.
- Fullerton D och G E Metcalf (2001), ”Environmental control, scarcity rents and pre-existing distortions”, *Journal of Public Economics*, vol 80, s 249–267.
- Färe, R, S Grosskopf, T Lundgren, P-O Marklund och W Zhou (2017), *The impact of climate policy on environmental and economic performance – Evidence from Sweden*, Routledge.
- Goulder, L H, I Parry, R Williams III och D Burtraw (1999), ”The cost-effectiveness of alternative instruments for environmental protection in a second-best setting”, *Journal of Public Economics* vol 72, s 329–360.
- Gustafsson ,M, B Forsberg, H Orru, S Åström m.fl. (2014), ”Quantification of population exposure to NO<sub>2</sub>, PM<sub>2.5</sub> and PM<sub>10</sub> and estimated health impacts in Sweden 2010”, IVL report B 2197.
- Haites, E (2006), ”Allowance banking in emissions trading schemes: theory and practice”, Margaree Consultants Inc.
- Harjunen, O och M Liski (2014), ”Not so myopic consumers – Evidence on capitalization of energy technologies in a housing market”, CESifo Working Paper Series No. 4989
- Hill, M (2001), ”Essays on environmental policy analysis: Computable general equilibrium approaches applied to Sweden”, Stockholms Handelshögskola.
- Hoel, M (1992), ”International environment conventions: The case of uniform reduction of emissions”, *Environmental and Resource Economics*, vol 2, s 141–159.
- Hoel, M (2012), ”Klimatpolitik och ledarskap – vilken roll kan ett litet land spela?”, Rapport till Expertgruppen för miljöstudier 2012:3.
- IPCC (1996) Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change.
- IPCC (2013) Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Working Group I Report.
- Isberg, U, L Jonsson, S Pädam, A Hallberg, M Nilsson och C Malmström (2017), ”Klimatklivet – En utvärdering av styrmedlets effekter”, WSP Sverige AB, Rapport på uppdrag av Naturvårdsverket.
- Jaffe, A B. och R Stavins (1994), ”The energy paradox and the diffusion of conservation technologies”, *Resource and Energy Economics*, vol 16, s 91–122.
- Jaffe, A B och K Palmer (1997), ”Environmental regulation and innovation: A panel data study”, *Review of Economics and Statistics*, vol 79, s 610–619.
- Johansson, O (1997), ”Effekter på samhällsekonomi och sysselsättning av en snabb introduktion av biodrivmedel i den svenska vägtransportsektorn”, Bilaga 4 till *Olika strategier för en introduktion av biodrivmedel till år 2002*, Kommunikationsforskningsberedningen.
- Kesicki, F (2012) ”Intertemporal issues and marginal abatement costs in the UK transport sector.” *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol 17, s 418–426.
- Kesicki, F och P Ekins (2012), ”Marginal abatement cost curves: A call for caution.” *Climate Policy*, vol 12, s 219–236.
- Klier, T och J Linn (2014), ”The effect of vehicle fuel economy standards on technology adaption”, RFF Discussion Paper 13–40, Resources for the Future.
- Kok, R, J A Annema och B van Wee (2011), ”Cost-effectiveness of greenhouse gas mitigation in transport: A review of methodological approaches and their impact”, *Energy Policy*, vol 39, s 7776–7703.
- Kolstad, C D (2012), ”Bringing reality and the theory of international environmental agreements”, i R Hahn och A Ulph (red) *Climate Change and Common Sense: Essays in Honour of Tom Schelling*, Oxford University Press.
- Kolstad, C D (2014), ”International environmental agreements among heterogeneous countries with social preferences”, National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper 20204. <http://www.nber.org/papers/w20204>.
- Konjunkturinstitutet (2012), ”Miljö, ekonomi och samhälle 2012”.
- Konjunkturinstitutet (2015a), ”Miljö, ekonomi och politik 2015”.

- Konjunkturinstitutet (2015b), ”EMEC – en populärvetenskaplig beskrivning”, PM av Björn Carlén och Linda Sahlén Östman.
- Konjunkturinstitutet (2016a), ”Kostnadseffektiv styrning mot mål om förnybar energi”, Specialstudie nr 51, juni 2016.
- Konjunkturinstitutet (2016b), ”Miljö, ekonomi och samhälle 2016”.
- Konjunkturinstitutet (2017a), ”Klimatpolitisk investering, Del 1”, Miljöekonomi, Specialstudie nr 57, juni 2017.
- Konjunkturinstitutet (2017b), ”Något om sidonyttor”, PM av Björn Carlén.
- Krupnick, A, D Burtraw och A Markandya (2000), ”The ancillary benefits and costs of climate change mitigation: A conceptual framework”, kapitel i *Ancillary benefits and costs of greenhouse gas mitigation*, s 53–93, OECD 2000.
- Kågeson, P (2015), ”Hur utforma en svensk kvotplikt för biodrivmedel?” Nature Associates, på uppdrag av Svenska Petroleum och Biodrivmedel Institutet, SPBI.
- Lag (1994: 1776) om skatt på energi.
- Lagrådsremiss (2017), ”Reduktion av växthusgasutsläpp genom inblandning av biodrivmedel i bensin och dieselbränslen”.
- Lapola, D M, R Schaldbach, J Alcamo, A Bondeau, J Koch, C Koelking och J A Priess (2010), ”Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil”, *PNAS*, vol 107, s 3388–3393.
- Leibowicz B D, V Krey och A Grubler (2016), ”Representing spatial technology diffusion in an energy system optimization model”, *Technological Forecasting and Social Change*, vol 103, s 350–363.
- Lundgren, T och P-O Marklund (2015), ”Climate policy, environmental performance, and profits”, *Journal of Productivity Analysis*, vol 44, s 225–235.
- Lundgren, T, P-O Marklund, E Samakovlis och W Zhou (2015), ”Carbon prices and incentives for technological development”, *Journal of Environmental Management*, vol 150, s 393–403.
- Lundmark, R och P Söderholm (2004), *Brännhet om svensk skog – en studie om råvarukonkurrensens ekonomi*, SNS Förlag.
- Mansikkasalo, A P Söderholm och G Michanek (2011), ”Industrins energieffektivisering – styrmedlens effekter och interaktion”, Rapport nr 6460, Naturvårdsverket.
- Metcalf, J S (1994), ”Evolutionary Economics and Technology Policy”, *The Economic Journal*, vol 104, s 931–944.
- Michanek, G och P Söderholm (2006), ”Medvind i uppförsbacke – en studie av den svenska vindkraftspolitiken”, Rapport till Expertgruppen för miljöstudier 2006:1.
- Miljömålsberedningen (2007), ”Vetenskapligt underlag för klimatpolitiken – rapport från Vetenskapliga rådet för klimatfrågor”, Miljövårdsberedningens rapport 2007:03.
- Montgomery, W D (1972), ”Markets in Licenses and Efficient Pollution Control Programs”, *Journal of Economic Theory*, vol 5, s 395–418.
- Naturvårdsverket (2016), ”Emissionsfaktorer och värmevärden 2016 – Underlag till Sveriges inventering av luftföroreningar för åren 1999–2014 till CLRTAP”.
- Naturvårdsverket (2017), ”Lägesbeskrivning för Klimatlivet”.
- Naucélér, T och P-A Enkvist (2009), ”Pathways to a low-carbon economy - Version 2 of the global greenhouse gas abatement cost curve”, McKinsey & Company, 2009.
- Nelson, R (1993), *National innovation systems*, Oxford, Oxford University Press.
- Nelson, R (2009), ”Building effective innovation systems versus dealing with market failures as ways of thinking about technology policy”, i Foray D (red) *The new economics of technology policy*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Nelson, R och S Winter (2002), ”Evolutionary theorizing in economics”, *Journal of Economic Perspectives*, vol 16, s 23–46.
- Neuhoff K, I Christmas, A van Rooij m.fl. (2015), ”Carbon control and competitiveness post 2020: The steel report”, Climate Strategies, DIW Berlin.
- Nilsson, C och A Huhtala (2000), ”Is CO<sub>2</sub> trading always beneficial? A CGE-model analysis on secondary-environmental benefits”, mimeo, Konjunkturinstitutet.
- Nordhaus, W (2015), ”Climate clubs: Overcoming free-riding in international climate policy”, *American Economic Review*, vol 105, s 1339–1370.
- Nyborg, K. (2000), ”Homo economicus and homo politicus: Interpretation and aggregation of environmental values”, *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol 42, s 305–322.
- OECD (2007), ”Instrument Mixes for Environmental Policy”, OECD publishing.
- OECD (2009), ”Ancillary Benefits and Costs of Greenhouse Gas Mitigation”, OECD report.
- Parry, I, C Veung och D Heine (2015), ”How much carbon pricing is in countries’ own interests? The critical role of co-benefits”, *Climate Change Economics*, vol 6.
- Pirttilä, J och M Tuomala (1997), ”Income tax, commodity tax and environmental policy”, *International Tax and Public Finance*, vol 4, s 379–393.
- Pittel, K och D T Rübhelke (2008), ”Climate policy and ancillary benefits: A survey and integration into the modelling of international negotiations on climate change”, *Ecological Economics* vol 68, s 210–220.
- Porter, M E (1991), ”America’s green strategy”, *Scientific American*, vol 264, s 168.
- Porter, M E och C van der Linde (1995), ”Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship”, *Journal of Economic Perspectives*, vol 9, s 97–118.

- Proost, S och K Van Dender (2012), "Energy and environment challenges in the transport sector", *Economics of Transportation*, vol 1, s 77–87.
- Prop. 2005/06:160, *Moderna transporter*.
- Prop. 2012/13:25, *Investeringar för ett starkt och hållbart transportsystem*.
- Prop. 2015/16:1, *Budgetproposition för 2016 – Förslag till statens budget för 2016, finansplan och skattefrågor*.
- Prop. 2015/16:99, *Regeringens proposition 2015/16:99 – Vårändringsbudget för 2016*.
- Prop. 2016/17:1, *Budgetproposition för 2017 – Förslag till statens budget för 2017, finansplan och skattefrågor*.
- Prop. 2016/17:100, *2017 års ekonomiska vårproposition – Förslag till riktlinjer*.
- Prop. 2016/17:146, *Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige*.
- Prop. 2016/18:104, *En livsmedelsstrategi för Sverige – fler jobb och hållbar tillväxt i hela landet*.
- Prop. 2017/18:1, *Budgetproposition för 2018 – Förslag till statens budget för 2018, finansplan och skattefrågor*.
- Regeringsförklaringen (2017), 12 september 2017.
- Rodrik, D (2014), "Green industrial policy", *Oxford Review of Economic Policy*, vol 30, s 469–491.
- Sandmo, A (1975), "Optimal taxation in the presence of externalities", *Swedish Journal of Economics*, vol 77, s 86–98.
- SFS 2010:598, *Lag om hållbarhetskrav för biodrivmedel och flytande biobränslen*.
- SFS 2011:319, *Drivmedelslag*.
- SFS 2015/517, *Förordning om stöd till lokala klimatinvesteringar*.
- SFS 2015:838, *Lag om ändring i lagen (2010:598) om hållbarhetskrav för biodrivmedel och flytande biobränslen*.
- SFS 2017:903, *Lag om ändring i drivmedelslagen (2011:319)*.
- SFS 2017:815, *Förordning om ändring i förordningen (2015/517) om stöd till lokala klimatinvesteringar*.
- Skatteverket (2016), "Skattesatser på bränslen och el under 2016", [www.skatteverket.se](http://www.skatteverket.se).
- Sköldberg, H, D Holmström och E Löfblad (2012), "Roadmap för ett fossilbränsleoberoende transportsystem år 2030", *Elforsk rapport 12:68*.
- SOU 2004:063, *Skatt på väg*. Slutbetänkande av Vägtrafikskatteutredningen.
- SOU 2004:133, *Introduktion av förnybara fordonsbränslen*, Slutbetänkande av Utredningen om förnybara bränslen.
- SOU 2013:84, *Fossilfrihet på väg*. Betänkande av Utredningen om fossilfri fordonstrafik.
- SOU 2016:21, *Ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige*, Delbetänkande av Miljömålsberedningen.
- SOU 2016:33, *Ett bonus-malus-system för nya lätta fordon*, Betänkande av Bonus-malus-utredningen.
- SOU 2016:47, *En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige – Del 1*, Delbetänkande av miljömålsberedningen.
- SOU 2016:83, *En svensk flygskatt*, Betänkande av Utredningen om skatt på flygresor.
- SPBI (2016), "Energiinnehåll, densitet och koldioxidemission", Svenska Petroleum & Biodrivmedel Institutet, [www.spbi.se](http://www.spbi.se).
- Stern, T, B Johansson och O Johansson-Stenman (1998) "Ska vi köra på sprit?", *Ekonomisk Debatt* vol 26, s 603–616.
- McKinsey och Company (2008), "Möjligheter och kostnader att reducera växthusgasutsläpp", rapport på uppdrag av Svenskt näringsliv.
- Swann, G (2009), *The Economics of Innovation: An Introduction*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Söderholm, P (2012a), "Ett mål flera medel – styrmedelskombinationer i klimatpolitiken", Rapport 6491, Naturvårdsverket.
- Söderholm, P (2012b), "Modelling the economic costs of climate policy: An overview", *American Journal of Climate Change*, vol 1, s 14–32.
- Trafikanalys (2015), "Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader 2015", Rapport 2015:4.
- Trafikanalys (2017a), "Transportsektorns samhällsekonomiska kostnader", Rapport 2017:2.
- Trafikanalys (2017b) "Skuggpris på koldioxid inom transportområdet", PM 2017:8.
- Trafikverket (2015), "Utveckling av ASEK:s kalkylvärden för luftföroreningar – en förstudie".
- Tvaerministeriel arbetsgrupp (2013), "Virkemiddelkatalog: Potentialer og omkostninger for klimatiltag", Tvaerministeriel arbetsgrupp.
- Valatin, G (2012), "Marginal abatement cost curves for UK forestry", Edinburgh: Forestry Commission Research Report, 2012.
- Vogt-Schilb, A och S Hallegatte (2014), "Marginal abatement cost curves and the optimal timing of mitigation measures", *Energy Policy*, vol 66, s 645–653.
- VTI (2016), "Samkost 2 Redovisning av regeringsuppdrag kring trafikens samhällsekonomiska kostnader, VII-rapport 914.
- Weitzman, M L (2015), "Internalizing the climate externality: Can a uniform price commitment help?", *Economics of Energy and Environmental Policy*, vol 4, s 37–50.
- Wibe, S (2010), "Etanolens koldioxideffekt – en översikt av forskningsläget", Rapport till Expertgruppen för miljöstudier 2010:1, Finansdepartementet.
- World Bank (2012), "Planning for a low carbon future", Washington, DC: Energy Sector Management assistance Program (ESMAP) knowledge series 011/12, 2012.
- World Bank (2016), "State and trends of carbon pricing", World Bank Group, Climate Change, Washington DC, October 2016, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/25160>.
- Zetterberg L och D Chen (2015), "The time aspect of bioenergy – Climate impacts of solid biofuels due to carbon dynamics", *Global Change Biology Bioenergy*, vol 7, s 785–796.



Östblom, G (2007), "Nitrogen and sulphur outcomes of a carbon emissions target excluding traded allowances – An input-output analysis of the Swedish case", Working Paper 101, Konjunkturinstitutet.

Östblom, G och E Samakovlis (2007), "Linking health and productivity impacts to climate policy costs: A general equilibrium analysis", *Climate Policy*, vol 7, s 379–391.

## Vetenskapliga rådets utblick

Ett vetenskapligt råd är knutet till Konjunkturinstitutets miljöekonomiska verksamhet. Rådet ska bistå i frågor om metoder och modeller och medverka till analysen av den ekonomiska politikens lång- och kortsiktiga effekter på riksdagens mål för miljökvalitet. Vetenskapliga rådet består av sex ledamöter som är verksamma inom ekonomi, naturvetenskap och statsvetenskap.

Konjunkturinstitutets miljöekonomiska rapport 2017 syftar till att utvärdera den svenska klimatpolitiken i allmänhet ur ett kostnadseffektivitetsperspektiv och i synnerhet analysera potentialen för kostnadseffektiva åtgärder för att möta den av Regeringen föreslagna ambitionshöjningen vad gäller utsläppsreduktioner i Sverige. Bakgrunden till syftet med årets rapport är det regeringsuppdrag som ålagts myndigheten, vilket i sin tur är direkt kopplat till det av regeringen föreslagna klimatpolitiska ramverket. Regeringens förslag på nytt klimatpolitiskt ramverk innebär en tydlig ambitionshöjning i klimatpolitiken. I korthet innebär det att Sverige senast år 2045 inte skall bidra med några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, och att utsläppen senast 2030 ska ha minskat med 63 procent, relativt utsläppen år 1990 och med 75 procent till år 2040. Det innebär att de inhemska utsläppen skall minska från 46,7 ton 1990 till 17,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter 2030 och till 11,7 miljoner ton år 2040. Regeringens förslag innebär således en kraftig ambitionshöjning, vilket innebär att befintliga styrmedel måste skärpas och/eller att nya styrmedel måste införas. I regeringsuppdraget till myndigheten ingår det att *”Myndigheten ska uppskatta var potentialen är störst för att införa eller öka en kostnadseffektiv insats av styrmedel. Analysen ska innehålla en bedömning av hur höga marginalkostnaderna för utsläppsminskningar är i olika sektorer, vilka klimatpolitiska styrmedel som används, hur effektiva dessa är i att reducera utsläpp, vilka kostnader och nyttor som styrmedlen ger upphov till och vem som får ökade respektive minskade kostnader.”*

Vetenskapliga rådet konstaterar att regeringsuppdraget är omfattande och relativt komplext, men att rapportens innehåll svarar upp väl mot regeringsuppdraget och det syfte som formulerats.

Rapporten består väsentligen av fyra delar. I den första delen redogörs dels för hur en optimal och kostnadseffektiv global klimatpolitik bör utformas, dels för hur klimatpolitiken faktiskt är utformad globalt, inom EU och i Sverige. Vidare, i den första delen, diskuteras och analyseras kostnadseffektiviteten hos befintliga och föreslagna styrmedel, och hur olika typer av styrmedel interagerar och hur det i sin tur påverkar kostnadseffektiviteten.

I den andra delen fokuseras kostnader för utsläppsreduktioner mer explicit. Här ges en principiell analys av hur kostnader för utsläppsminskningar bör definieras och hur kostnaderna från olika styrmedel kan härledas. Utifrån denna principanalys ges en utförlig tolkning av nuvarande beskattning av energi och koldioxid. Vidare i denna del presenteras faktiska kostnadsuppskattningar för olika sektorer och för ekonomin som helhet av de reduktionsmål som är föreslagna. De kostnadsuppskattningar som redovisas är gjorda med Konjunkturinstitutets allmänjämviktsmodell, EMEC, vilket betyder att de på ett konsistent sätt tar i beaktande de ”allmänjämviktseffekter” som blir följden av en viss målformulering i den nationella klimatpolitiken.

I den tredje delen diskuteras och analyseras, huvudsakligen principiellt, huruvida andra nyttor än direkta ”klimatnyttor” kan motivera en klimatpolitik som innebär att åtgärder vidtas och styrmedel införas som innebär en fördyring av den direkta utsläppsreduktionen man vill uppnå. Denna typ av ”sidonyttor” av klimatpolitiken kan vara i

form av miljöförbättringar på andra områden; att den tekniska utvecklingen påskyn-  
das, vilket i förlängningen leder till lägre framtida kostnader; att näringslivets konkur-  
renskraft förbättras, och/eller att andra länder väljer att ”följa efter”.

Den sista delen av rapporten består huvudsakligen av en sammanfattning och slutsat-  
ser från analysen i tidigare delar, samt utifrån detta ett antal rekommendationer om  
hur en långsiktig kostnadseffektiv klimatpolitik bör utformas.

En huvudslutsats från årets rapport är att regeringens förslag till nationella utsläpps-  
mål är mycket ambitiösa och därmed sannolikt förknippade med relativt stora kostna-  
der, jämfört med de mål som följer av bördefördelningen inom ramen för EU:s kli-  
matpolitik. En annan övergripande slutsats är att klimatpolitiken redan idag avviker  
relativt kraftigt från en kostnadseffektiv politik, och att de ytterligare styrmedel som  
föreslagits av regeringen sannolikt kommer att leda till att klimatpolitiken i ännu större  
utsträckning kommer att avvika från kostnadseffektivitet. Detta innebär i så fall en  
ytterligare fördyring av klimatpolitiken. Utifrån dessa två övergripande slutsatser är  
rekommendationen i rapporten att givet de ambitiösa målen bör klimatpolitiken i  
större utsträckning beakta olika styrmedels kostnadseffektivitet. Kopplat till detta är  
rekommendationen att i stället för att ”gå före” själv kan Sverige gå samman med  
andra ambitiösa länder och bilda en ”klimatklubb”. Dels skulle den direkta klimatnyt-  
tan öka, dels kan det locka andra mindre ambitiösa länder att åta sig utsläppsminsk-  
ningar mot löften att om samarbeten kring teknikutveckling. Vetenskapliga rådet stöd-  
jer den analys som ligger till grund för dessa övergripande slutsatser och den rekom-  
mendation som ges.

Vad gäller slutsatserna från de enskilda delarna är en slutsats från den första delen av  
rapporten att klimatpolitiken kompliceras väsentligt av det faktum att den består av  
flera lager, i form av globala överenskommelser, en samordnad EU-politik, samt en  
nationell politik. Det betyder bland annat att förutsättningarna för styrmedel som  
införs nationellt i Sverige, vad gäller effekt på globala utsläpp, påverkas av styrmedel  
beslutade på EU-nivå. Det kan innebära att ett styrmedel som införs i Sverige visserli-  
gen minskar de nationella utsläppen, men samtidigt gör att utsläppen ökar i andra  
delar av EU. Ett exempel är ”flygskatten” som innebär att eventuellt minskade utsläpp  
från svenskt flyg samtidigt medför ökade utsläpp i andra delar av EU eftersom flygets  
utsläpp är en del av EU-ETS. Vad gäller kostnadseffektiviteten hos befintliga styrme-  
del på den nationella nivån konstateras det i rapporten att koldioxidskatten är kost-  
nadseffektiv om målet är att minska utsläppen i de sektorer som inte ingår i EU-ETS.  
Är målet att minska utsläppen inom EU är den så kallade ”utsläppsbromsen” (eller  
andra åtgärder som innebär uppköp och annullering av utsläppsrätter) en kostnadsef-  
fektiv klimatpolitisk styrning.

Av de av regeringen föreslagna styrmedlen i syfte att uppnå de föreslagna inhemska  
målen är slutsatsen i rapporten att det sammantaget inte leder till att målen nås till  
minsta kostnad. Den analys som slutsatserna är grundade på stöds av Vetenskapliga  
rådet. Inte minst, menar vi, är analysen av de nya föreslagna styrmedlen, bonus-malus,  
reduktionsplikten och flygskatten, ambitiös och informativ. Vetenskapliga rådet anser  
att genomgången av dessa föreslagna styrmedel tydligt visar att de inte är helt genom-  
tänkta, speciellt vad gäller vad de ska styra mot. Är syftet med bonus-malus för fordon  
*att öka andelen fordon* i Sverige med lägre koldioxidskatt är systemet verksamt (dock ej  
nödvändigtvis kostnadseffektivt). Är syftet med bonus-malus att minska *utsläppen* av  
koldioxid i Sverige är det förmodligen verksamt i så måtto att det bidrar till minskade

utsläpp i Sverige, men däremot inte kostnadseffektivt eftersom det är kostnaden för innehav av fordon som påverkas och inte kostnaden för de faktiska utsläppen vid användandet av fordonen. Med andra ord, givet val av fordon påverkas inte incitamenten att minska utsläppen. Är syftet med systemet även minskade utsläpp inom EU är risken att ett bonus-malus system är helt verkningslöst. Skälet är att systemet inte harmoniserar med EU:s utsläppskrav för personbilar vilket i förlängningen endast leder till en omfördelning av utsläpp mellan Sverige och andra länder inom EU. Den analys som görs av den föreslagna så kallade ”reduktionsplikten”, vilket väsentligen är ett kvotpliktsystem för biobränslen, visar att det sannolikt är, liksom bonus-malus, ”verksam” i så måtto att det förmodligen bidrar till minskade utsläpp från fossila drivmedel, men inte på ett kostnadseffektivt sätt.

I den andra delen ges inledningsvis en mycket ambitiös konceptuell analys av hur marginalkostnaden för utsläppsreduktioner i olika sektorer kan definieras, samt hur man utifrån styrmedelsval kan härleda denna marginalkostnad. Resultaten från analysen används i den senare delen dels till ett försök att uttolka syfte och styreffekter av den svenska energibeskattningen, dels till att uppskatta marginalkostnaden för utsläppsreduktioner i olika sektorer. Vetenskapliga rådet menar att den konceptuella analysen är intressant och visar på komplexiteten när det finns flera externa effekter och när det finns flera olika typer av skatter med olika syften. Vetenskapliga rådet menar att den här typen av analys är värdefull då den främjar en diskussion om hur man skall se på den breda och brokiga floran av klimatpolitiska styrmedel. Kan det till exempel inte vara så att det vore bättre att överge ineffektiva styrmedel, som exempelvis Klimatklivet, och istället styra mot jordbrukssektorn där det sannolikt är mer motiverat med en ytterligare styrning?

Vidare i den andra delen diskuteras och analyseras klimatpolitikens kostnader mer explicit och utifrån ett mer makroekonomiskt, eller allmänjämviktsekonomiskt, perspektiv. Inledningsvis diskuteras olika typer av kostnader på ett principiellt plan och det konstateras att den kostnad vi faktiskt observerar kan delas upp i olika delkostnader. Vad gäller de explicita kostnadsuppskattningarna av klimatpolitiken görs de med hjälp av Konjunkturinstitutets allmänjämviktsmodell, EMEC. I analysen jämförs tre olika policyscenarier med ett referensscenario. Policyscenerierna representerar olika kombinationer av koldioxidskatter och flexibla mekanismer som tillsammans uppfyller det svenska delmålet till 2030. Skillnaden mellan de olika policyscenerierna är antagandet om hur stor del av den totala reduktionen som sker i Sverige som en följd av höjd koldioxidskatt och reduktionsandelen utomlands. Den övergripande slutsatsen är att kostnaderna för att nå det givna målet ökar med ökad reduktionsandel i Sverige. Om målet skall nås med en reduktion enbart i Sverige måste, enligt modellresultaten, koldioxidskatten höjas till en nivå motsvarande cirka 15 gånger dagens nivå, vilket implicerar en kostnad motsvarande cirka 2 procent av BNP. Om reduktionerna i Sverige begränsas till de som EU stipulerat, och resterande reduktion för att nå delmålet sker genom kompletterande åtgärder, indikerar modellresultaten en liten sänkning av koldioxidskatten, relativt skatten i referensscenariot. Skälet till det senare är att det i policyscenerierna har antagits (exogent) att mer biobränslen används i transportsektorn. Kostnaden i termer av BNP i det senare scenariot uppgår till cirka 0,5 procent.

Utöver kostnader för samhället som helhet görs även en analys av hur kostnaderna kan tänkas fördelas mellan olika typer av hushåll och hur stor påverkan blir i olika sektorer. Vad gäller fördelningseffekter på hushållsnivå visar resultaten att höginkomsthushåll i glesbygd drabbas mest negativt, medan låginkomsttagare i storstäder

drabbas minst negativt. Ett avgörande skäl till att höginkomsttagare drabbas mest negativt och låginkomsttagare minst är att de ökade intäkterna från höjd koldioxidskatt antas användas till att sänka skatten på arbete, vilket gynnar låginkomsttagare mest då de har en relativt stor del av inkomsten utgörs av arbetsinkomst. Vetenskapliga rådet vill här påpeka att andra antaganden om hur skatteintäkterna används kan leda till helt andra resultat vad gäller fördelningseffekterna. Tidigare studier har t.ex. visat att om skatteintäkterna i stället återförs som en sänkning av momsen tenderar en höjd koldioxidskatt att drabba låginkomsttagare mest negativt (se SOU 2003:2). Vad gäller effekterna i olika sektorer visar resultaten tydligt att det framförallt är relativt energi/koldioxidintensiva branscher som drabbas negativt, medan mindre energi/koldioxidintensiva branscher drabbas mindre negativt eller till och med i vissa fall positivt. Sammantaget innebär det att ambitiösare mål sannolikt innebär en strukturomvandling från relativt energiintensiv industri till mindre energiintensiv industri. Vetenskapliga rådet menar att detta kan innebära ytterligare fördelningseffekter, inte minst i den geografiska dimensionen. Den fördelningseffekt som följer av detta fångas inte upp på ett fullständigt sätt i EMEC eftersom modellen är ”statisk” och att det därmed inte finns några anpassningskostnader från en jämvikt till en annan. Vetenskapliga rådet menar att dessa ”anpassningskostnader” kan vara betydande inte minst med tanke på hur arbetsmarknad och lönebildning fungerar i praktiken.

Sammantaget menar Vetenskapliga rådet att den makroekonomiska analysen är intressant och viktig. Det är naturligtvis mycket svårt att uppskatta de framtida kostnaderna för att uppnå de nationella klimatmålen, och det intressanta med resultaten är inte främst de absoluta nivåerna på kostnaderna utan skillnaderna mellan olika scenarier. Det största bidraget med Konjunkturinstitutets analys är att den illustrerar vikten av de antaganden som görs i olika scenarier vad gäller reduktionsandelen i Sverige. Utöver de antaganden som görs vad gäller reduktionsmål i de olika scenarierna så görs mer allmänna antaganden kring utvecklingen av energieffektivitet och drivmedelseffektivitet. Vetenskapliga rådet menar att det hade varit av intresse med en något mer ingående diskussion kring de antaganden som görs, och att resultaten eventuellt kunde ha kompletterats med en känslighetsanalys med avseende på dessa antaganden. Vidare, menar Vetenskapliga rådet, hade det varit intressant med åtminstone en kvalitativ diskussion kring effekterna av den strukturomvandling som kan förväntas.

Den tredje delen av rapporten diskuterar och analyserar kvalitativt huruvida andra nyttor än direkta ”klimatnyttor” kan motivera en ur klimatperspektiv icke kostnadseffektiv politik. Denna typ av ”andra nyttor” kan vara miljöförbättringar på andra områden; att den tekniska utvecklingen påskyndas, vilket i förlängningen leder till lägre framtida kostnader; att näringslivets konkurrenskraft förbättras, och/eller att andra länder väljer att ”följa efter”. Diskussionen och analysen här leder dock inte till några entydiga slutsatser. Vetenskapliga rådet delar uppfattningen att det inte finns några starka belägg för att de sidonyttor från klimatpolitiken som diskuteras är så stora att det motiverar stora avvikelser från en politik som fokuserar en kostnadseffektiv klimatpolitik. Vetenskapliga rådet stödjer därför den övergripande slutsatsen att klimatpolitiken som den är utformad idag innebär högre kostnader än nödvändigt, och att de förslag på nya styrmedel som förts fram av regeringen innebär ytterligare förordringar som sannolikt inte kan motiveras av ”sidonyttor”.

Sammanfattningsvis menar Vetenskapliga rådet att årets rapport behandlar ett mycket aktuellt och omdiskuterat område. Frågor rörande klimatpolitikens utformning omfattar hela samhällsekonomin, vilket gör att den politik som utformas också förväntas

driva fram en omvandling av hela samhällsekonomin. Detta gör det extremt viktigt att diskutera och analysera vilka målen är med en sådan samhällsomvandling, och givet dessa mål vilka styrmedel som är bäst lämpade för att nå dem. Vetenskapliga rådet anser att rapporten utgör ett bra underlag för en fortsatt diskussion och analys av frågor som rör klimatpolitikens framtida utformning. Vi menar vidare att liksom tidigare års rapporter så håller årets rapport hög vetenskaplig nivå, även om naturligtvis inte alla relevanta frågeställningar har behandlats. Men med tanke på resursinsats och tid är rapportens innehåll av hög kvalitet.

Vad gäller analyser för kommande år menar Vetenskapliga rådet att fortsatt analys och utvecklingsarbete är relevant för de frågor som berörs inom ramen för årets tema, men även inom andra områden som naturligen kopplar till årets tema. Man skulle kunna säga att alla frågor som berör miljöområdet är mer eller mindre sammanflätade med klimatpolitiken. Den samhällsekonomiska ansats med effektivitetsfrågor i centrum som präglar analysen i årets rapport är helt central för en analys av miljöfrågor i allmänhet.

Som belysts i årets rapport så innebär det nya klimatpolitiska ramverket att en rad nya styrmedel kan komma att införas, t.ex. flygskatt, industrikivet, kvotplikt för biodrivmedel, subventioner av t.ex. elcyklar etc. Vi menar att en viktig uppgift för kommande rapporter bör vara att i mer detalj utvärdera dessa styrmedel, båda gällande verkningsfullhet och kostnadseffektivitet. För vissa av styrmedlen är det fortfarande oklart hur de kommer att utformas i detalj, och här kan Konjunkturinstitutets analyser (*ex ante*) bidra med viktiga insikter om konsekvenser av olika utformningar och inriktningar.

Vetenskapliga rådet ser mycket positivt på det modellutvecklingsarbete som sker på Konjunkturinstitutet med den s.k. EMEC-modellen, och som kommer att göra det möjligt att analysera mer långsiktiga och omfattande förändringar av samhällsekonomin (t.ex. tekniksiften i transportsektorn). Detta innebär att det kan vara intressant att göra nya analyser av frågor som redan belysts med nuvarande modell, t.ex. klimatpolitikens effekter på transportsektorn.

Vetenskapliga rådet menar vidare att förutom analyser av långsiktig karaktär, som nämns ovan, finns ett behov av att bättre utreda och utvärdera effekter på kort och mellanlång sikt av politikförändringar som en följd av de strukturomvandlingseffekter som sannolikt uppstår. EMEC-modellen, som den ser ut idag, kan inte användas i detta syfte på grund av dess statiska natur. Här behövs antingen göras ett utvecklingsarbete av EMEC, alternativt att andra verktyg tas i anspråk som ett komplement till EMEC.

Avslutningsvis anser Vetenskapliga rådet att behovet av ett systematiskt och kontinuerligt arbete som syftar till att utvärdera miljöpolitiken, såväl *ex ante* som *ex post*, kvarstår. Konjunkturinstitutet har spelat en viktig roll i detta avseende, och kan spela en än viktigare roll under förutsättning att dess personal ges nödvändiga resurser för forskning och utvecklingsarbete såväl inom myndigheten som för samarbete med andra forskningsorganisationer. Inte minst det senare, ökat samarbete med forskningsorganisationer, bedömer vi vara av stor vikt.

## Naturvårdsverkets samrådsyttrande





## Yttrande till KI:s årliga rapport ”Miljö, ekonomi och politik 2017”

### Sammanfattning

Riksdagen har antagit en klimatlag och mål om att Sverige inte ska ha några klimatpåverkande utsläpp 2045. Dessutom har riksdagen beslutat om två etappmål till år 2030 och ett till 2040. Det är viktigt att förstå hur samhället kan nå klimatmålen till så låga kostnader som möjligt och hur kostnaderna bärs av olika delar i samhället. Konjunkturinstitutets arbete är på så sätt välkommet. Naturvårdsverket anser dock att klimatpolitiken behöver analyseras utifrån en bredare kontext, ett längre tidsperspektiv samt på en bredare bas av vetenskaplig litteratur än vad Konjunkturinstitutet har gjort. Detta för att fånga upp vad som händer i vår omvärld på bland annat teknikområdet och för att få med synergieffekter med andra samhällsmål som bidrar till sänkta kostnader och ökad nytta med den beslutade politiken. Konjunkturinstitutet har i sin analys inte inkluderat viktiga förändringar varken på nationell eller på EU-nivå. Exempelvis kommer den nya reduktionsplikten och strängare koldioxidkrav på bilar att minska gapet till målet väsentligt. Naturvårdsverket anser därför att den modellbaserade analysen överdriver kostnaderna och att rapporten ger en missvisande bild av möjligheterna för Sverige att minska sina utsläpp av växthusgaser.

### Kostnader måste ses i ett större sammanhang

Naturvårdsverket instämmer i det övergripande budskapet i rapporten att det är viktigt att klimatmålen nås på ett så kostnadseffektivt sätt som möjligt då ambitiösa mål innebär olika sorters kostnader, och även nyttor, när samhället ska ställa om mot nettonollutsläpp. Det är också viktigt att förstå hur kostnaderna och nyttorna fördelas i samhället. Klimatmålet bör dock ses som en del i ett större ramverk, för hållbar utveckling, där även frågor som luft, biologisk mångfald och jämlikhet ingår. Detta är svårfångat i modellbaserade analyser och man bör därför notera att synergieffekter mellan samhällsmål kommer att minska kostnaderna.

### Teknikkostnaderna faller snabbt och bidrar till lägre samhällskostnader

Hur stor kostnaden för att nå klimatmålen blir är mer osäker än någonsin, framförallt då det finns ett antal strategiskt viktiga länder i världen som samtidigt med Sverige vill minska utsläppen av olika anledningar. Den tekniska utvecklingen inom exempelvis elbilar, förnybar energi och inte minst solceller drivs nu snabbt av inflytelserika länder som Kina och Indien, liksom av flera delstater och industrin i USA och möjliggör stora kostnadssänkningar.

Parisavtalet slår fast att den globala uppvärmningen ska hållas till *väl under* två grader och att världen ska *sträva efter* att begränsa den till 1,5 grader. Inom avtalet har länderna åtagit sig nationellt fastlagda bidrag och att de successivt ska skärpa sina åtaganden. Detta visar att Sverige är en del av en större global klimatomställning där snålskjutsproblematiken blir mer begränsad än tidigare och där Sverige kan visa vägen och hjälpa andra länder.

Ökad efterfrågan på hållbara biodrivmedel, såväl nationellt som internationellt, skapar stor osäkerhet kring förutsättningarna för klimatpolitiken. Priset på fossila bränslen likaså. Det finns också aspekter av omställningen till ett

fossilfritt samhälle som inte enkelt fångas i ekonomiska termer och som inte ingår i den allmän jämviktsanalys som Konjunkturinstitutet har gjort. Detta gäller till exempel i vilken utsträckning Sverige kommer att exportera klimatsmarta produkter, tekniker och kunskap samt i vilken utsträckning svensk diplomati och Sverige som klimatförebild kan främja en snabbare utveckling världen över. Det gäller även i vilken utsträckning långsiktiga politiska beslut minskar klimatriskerna för investerare. Osäkerheten kring kostnaderna för att nå klimatmålen är med andra ord betydande och resultaten i rapporten behöver därför ses i ljuset av detta och användas med försiktighet.

### **Gapet till målet är avgörande för kostnaderna**

Konjunkturinstitutets analys beaktar inte styrmedelsförslagen från budgetpropositionen för 2018, vilket medför att det utsläppsgap som analysen utgår ifrån är betydligt större än det gap som analyserats av Naturvårdsverket<sup>1</sup>. Ett mindre gap innebär att ytterligare åtgärder kan genomföras till en lägre kostnad per enhet än vad som annars vore fallet, vilket beror på att marginalkostnaden stiger när utsläppsminskningen ökar. Dessutom är kostnaderna inte statiska utan förväntas falla till följd av den tekniska utvecklingen inom en rad områden. Naturvårdsverket bedömer därmed att målet kan uppnås till en lägre kostnad än vad Konjunkturinstitutet anser. Kostnaden för hållbara biodrivmedel kommer dock vara avgörande för utfallet.

Naturvårdsverket har nyligen analyserat gapet mellan målen till 2030 och förväntade utsläpp<sup>2</sup>, och drar slutsatsen att detta gap, med dagens styrmedel och de som föreslås i budgetpropositionen för 2018, är ungefär 2-4 miljoner ton koldioxidekvivalenter. De föreslagna styrmedlen inkluderar reduktionsplikt för bränslebyte i fordon, bonus-malus för köp av mer klimatvänliga bilar och klimatklivet för bland annat infrastrukturuppbyggnad för elbilar.

Naturvårdsverkets analys visar att det framförallt är reduktionsplikten som, genom inblandning av hållbara biodrivmedel i bensin och dieselbränsle, i hög grad kommer att bidra till att ta ner utsläppen till 2030. Det indikativa målet för reduktionsplikten innebär att bensin och dieselbränsle kommer att bestå av ungefär 50 procent biodrivmedel, vilket betyder en utsläppsreduktion på samma nivå för fordon som tankas vid pump. Till detta styrmedel läggs också mer ambitiösa EU krav på koldioxidutsläpp från fordon och andra nationella styrmedelsåtgärder såsom bonus-malus.

### **Det finns fler åtgärder i transportsektorn**

Återstående utsläppsgap kan reduceras med en rad olika åtgärder i både transportsektorn och andra sektorer utanför den handlande sektorn. För detta krävs ytterligare styrning, framförallt i transportsektorn som har ett eget mål till 2030 om en minskning med 70 procent i jämförelse med nivån 2010. I denna

<sup>1</sup> Naturvårdsverkets utsläppsgap uppgår till 2-4 miljoner ton koldioxidekvivalenter medan Konjunkturinstitutets gap är 6,6 miljoner ton koldioxid. Det är svårt att exakt jämföra de två gapen då förutsättningarna skiljer sig åt gällande såväl vilka styrmedel som vilka växthusgaser som inkluderas i respektive analys. Ytterligare en komplicerande faktor är att det ur de klimatpolitiska målen inte går att härleda någon egentlig målnivå för koldioxidutsläppen 2030.

<sup>2</sup> Naturvårdsverket (2017). Med de nya svenska klimatmålen i sikte.

sektor finns dock tre ben att arbeta med för att nå målen på relativt kort tid. De tre benen fokuserar på ett mer transporteffektivt samhälle, energieffektivisering av fordon och byte till fossilfria drivmedel. Naturvårdsverket anser att analysen i denna rapport är för snäv, dels för att Konjunkturinstitutet framförallt studerar de två sistnämnda benen och dels för att deras modell i dagsläget inte kan fånga transportsektorn med dess substitutionsmöjligheter på ett ändamålsenligt sätt.

### **Koldioxidskatten är central, men inte tillräcklig**

Naturvårdsverket anser i likhet med Miljömålsberedningen att koldioxidskatten ska fortsätta utgöra ett centralt styrmedel i klimatpolitiken och att skattens nivå och nuvarande nedsättningar behöver ses över i ljuset av de nya klimatmålen. Koldioxidskatten utgör ett kostnadseffektivt styrmedel, men en politik som ensidigt förlitar sig på denna är inte genomförbar i praktiken. Naturvårdsverket bedömer att för måluppfyllelse och ytterligare styrning behöver en kostnadseffektiv politik utgå från en palett av kompletterande styrmedel i alla sektorer.

För att förbättra kostnadseffektiviteten ytterligare kan staten bland annat öka styrningen där det finns andra marknadsmisslyckanden som exempelvis ger mindre kunskap, innovationer och infrastruktur än vad samhället finner optimalt. Detta innebär att samhället har en större nytta av mer teknikutveckling och tillgång till infrastruktur, såsom laddstolpar för elbilar, än vad privata företag vill leverera. Ökad kostnadseffektivitet kan även erhållas genom att inkludera mer flexibilitet mellan aktörer när olika slags krav införs.

### **Nya förutsättningar för EU:s handelssystem med utsläppsrätter kräver ytterligare analyser**

I det lite längre perspektivet när Sverige ska ner till nettonoll i hela ekonomin, har resultatet av EU-förhandlingarna om EU:s handelssystem med utsläppsrätter öppnat upp för möjligheten att länder som vill gå längre kan göra det utan att utsläppen behöver öka i andra EU länder. En EU-klubb för likasinnade ser nu ut att kunna bidra till ytterligare utsläppsminskningar. Detta behöver analyseras på djupet av bland annat Konjunkturinstitutet och Naturvårdsverket.